

Plan de Déplacements Urbains

sur le territoire de Caen la mer
2013 - 2018

Rapport environnemental



Déplaçons-nous autrement



Plan de déplacements urbains sur le territoire de Caen la mer

RAPPORT ENVIRONNEMENTAL

Octobre 2013



Ce rapport environnemental a été réalisé avec la participation de :



TRANSITEC Ingénieurs-Conseils
172-174, avenue Franklin Roosevelt
F-69500 BRON
T 04 72 37 94 10 F 04 72 37 88 59
lyon@transitec.net
www.transitec.net



Table des matières

Page

INTRODUCTION.....	11
1. Contexte de l'évaluation environnementale du Plan de Déplacements Urbains (PDU).....	12
1.1 Un premier PDU en date du 7 juin 2001.....	12
1.2 Les ambitions de l'évaluation environnementale.....	12
2. Contenu réglementaire du rapport d'évaluation environnementale du PDU.....	14
3. Limites de l'évaluation environnementale.....	15
PRESENTATION DES OBJECTIFS DU PDU, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION.....	16
1. Les objectifs du PDU.....	17
2. Contenu du PDU.....	19
3. Articulation du PDU avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification.....	24
3.1 Les plans et documents existants qui s'imposent au PDU.....	25
3.1.1 La Directive Territoriale d'Aménagement de l'estuaire de la Seine.....	25
3.1.2 Schéma de COhérence Territoriale (SCoT).....	28
3.1.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de Seine-Normandie et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Orne aval – Seulles ..	44
3.1.4 Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA).....	46
3.1.5 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE).....	47
3.1.6 Les Plans National et Régional Santé Environnement.....	48
3.2 Les documents à mettre en conformité avec le PDU.....	49
3.2.1 Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Caen.....	49
3.2.2 Les documents d'urbanisme des autres communes de l'agglomération caennaise.....	50
3.3 Les autres documents à prendre en compte.....	52
3.3.1 Le Programme Local de l'Habitat.....	52
3.3.2 Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).....	52
3.3.3 Démarches volontaires.....	54
ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET ENJEUX.....	56
1. Analyse de l'état initial de l'environnement et de ses enjeux sur le territoire de l'agglomération de Caen la mer.....	57
1.1 La qualité de l'air et ses impacts sur la santé.....	57
1.1.1 La part des transports dans la pollution de l'air à l'échelle locale et régionale.....	58
1.1.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer.....	63
1.2 Nuisances sonores.....	71
1.2.1 La part des transports dans les nuisances sonores.....	71
1.2.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer.....	74
1.3 Les émissions de gaz à effet de serre (GES).....	80
1.3.1 Les impacts des transports sur la pollution atmosphérique globale et les GES.....	80
1.3.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer.....	83
1.4 Consommation énergétique.....	90
1.4.1 Les impacts des transports sur la consommation énergétique.....	90
1.4.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer.....	92
1.5 Consommation de l'espace.....	95
1.5.1 Impact du transport sur la consommation de l'espace.....	95
1.5.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer.....	96

1.6	Paysage, patrimoine et cadre de vie.....	98
1.6.1	Les impacts des transports sur le paysage, le patrimoine et la cadre de vie	98
1.6.2	Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer	98
1.7	Biodiversité et milieux naturels	109
1.7.1	Les impacts du transport sur la biodiversité et les milieux naturels	109
1.7.2	Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer	110
1.8	L'eau.....	118
1.8.1	Les impacts des transports sur la ressource en eau	118
1.8.2	Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer	119
1.9	Les matériaux et les déchets	125
1.9.1	Les impacts des transports sur les matériaux et les déchets.....	125
1.9.2	Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer	126
1.10	Les risques	129
1.10.1	Accidentologie routière	129
1.10.2	Les risques naturels et technologiques.....	138
2.	Évolution probable de l'état initial en l'absence de PDU.....	145
3.	Hiérarchisation des enjeux environnementaux du territoire au regard de la thématique transport...	147
	SOLUTIONS DE SUBSTITUTION.....	148
	EXPOSE DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET A ETE RETENU.....	151
1.	Prise en compte du développement durable	152
2.	Le choix du concept multimodal proposé.....	153
2.1	L'articulation entre les horizons de court et long terme du PDU	153
2.2	Le mode automobile	153
2.3	Les transports collectifs	155
2.4	Les modes actifs.....	156
	EXPOSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET INCIDENCES NATURA 2000.....	157
1.	Effets notables probables de la mise en œuvre du PDU	158
1.1	Impact sur la qualité de l'air	158
1.1.1	Les incidences positives sur la qualité de l'air	158
1.1.2	Les points de vigilance	162
1.2	Impact sonore	163
1.2.1	Les incidences positives sur les nuisances sonores.....	163
1.2.2	Les points de vigilance	165
1.3	Impact sur les émissions de gaz à effet de serre.....	166
1.3.1	Les incidences positives sur les gaz à effet de serre.....	166
1.3.2	Les points de vigilance	170
1.4	Impact sur la consommation énergétique liée aux déplacements	171
1.4.1	Les incidences positives sur la consommation d'énergie	171
1.4.2	Les points de vigilance	173
1.5	Impact sur l'occupation des sols	174
1.5.1	Les incidences positives sur la consommation d'espace.....	174
1.5.2	Les points de vigilance	174
1.6	Impact sur le paysage, le patrimoine, le cadre de vie	176
1.6.1	Les incidences positives sur le paysage, le patrimoine	177
1.6.2	Les points de vigilance	177
1.7	Impact sur les milieux naturels	178

1.7.1	Les incidences positives sur les milieux naturels.....	178
1.7.2	Les points de vigilance	179
1.8	Impact sur l'eau	182
1.8.1	Les incidences positives sur l'eau	182
1.8.2	Les points de vigilance	182
1.9	Impact sur les matériaux et les déchets.....	183
1.9.1	Les incidences positives sur la gestion des matériaux et déchets.....	183
1.9.2	Les points de vigilance	183
1.10	Impacts sur les risques	184
1.10.1	Accidentologie routière	184
1.10.2	Risques naturels et technologiques.....	187
2.	Synthèses des impacts du PDU sur l'environnement.....	188
3.	Evaluation des incidences Natura 2000	192
3.1	Présentation simplifiée du PDU et localisation des sites Natura 2000.....	192
3.1.1	Territoire du PDU.....	192
3.1.2	Les sites Natura 2000 concernés par le PDU.....	192
3.2	Analyse des incidences	200
3.2.1	Habitats	200
3.2.2	Avifaune.....	200
3.2.3	Espèces animales (hors oiseaux).....	201
3.3	Conclusion.....	203
	MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PDU	204
	INDICATEURS ET MODALITES DE SUIVI DU PDU	209
	PRESENTATION DES METHODES	212
1.	Méthodologie de l'état initial de l'environnement	213
1.1	Les principaux impacts du transport sur l'environnement.....	213
1.2	Les thématiques étudiées et les principes d'élaboration de l'état initial de l'environnement.....	214
1.3	L'aire d'étude	215
2.	Méthode d'analyse des incidences environnementales du PDU	217
2.1	Analyse des incidences	217
2.2	Scénarios d'évolution des déplacements.....	217
	RESUME NON TECHNIQUE	219
1.	Le Plan de Déplacements Urbains et ses objectifs.....	220
2.	Contexte de l'évaluation environnementale.....	222
3.	Articulation du PDU avec d'autres plans et programmes.....	223
4.	Etat initial, incidences du PDU sur l'environnement, mesures et indicateurs.....	224
5.	Exposé des motifs.....	241



Liste des figures

	Page
Figure 1 : Périmètre élargi du PDU	13
Figure 2 : Concept multimodal cible pour 2030	20
Figure 3 : Principaux documents de planification stratégique	24
Figure 4 : Périmètre du Syndicat mixte Caen-Métropole.....	28
Figure 5 : Les grands équilibres spatiaux (source PADD du Scot Caen-Métropole).....	30
Figure 6 : Périmètre du SDAGE du bassin Seine Normandie	44
Figure 7 : Etat d'avancement des documents d'urbanisme (Source DDTM Calvados, 07/2012).....	51
Figure 8 : Exemples de cartes de bruit en 3D – Source Brochure Infobruit « La directive sur le bruit sans l'environnement : plus qu'une opportunité »	53
Figure 9 : Emissions, transformation et dépôts de polluants (source : ADEME).....	58
Figure 10 : Diminution des émissions du parc automobile de 1995 à 2006 en France (base 100 en 1995) (Source : Environnement et milieux – pollution atmosphérique urbaine – AFSSET 2006).....	60
Figure 11 : Cycliste portant un masque anti-pollution	61
Figure 12 : Les installations de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Normandie (Source : Air C.O.M, Bilan 2010)	63
Figure 13 : Nombre de jours où l'indice ATMO a dépassé le niveau 5 (qualité de l'air moyenne) – Source : www.buldair.org	64
Figure 14 : Emissions de particules PM10 émises par an pour tous les secteurs d'activités en 2008 (Source : SISTER – Basse Normandie)	65
Figure 15 : Nombre de jours de dépassement du seuil de concentration de la valeur limite journalière (50 µg/m ³) des particules en suspension (Source : Air C.O.M.)	66
Figure 16 : Emissions d'oxydes d'azote émis par an par le secteur des transports en 2008 (Source : SISTER – Basse Normandie).....	67
Figure 17 : Emissions d'oxydes d'azote émis par an par le secteur des transports en 2008 (Source : SISTER – Basse Normandie).....	68
Figure 18 : Moyennes annuelles des concentrations de NO ₂ (en µg/m ³ à Caen Vaucelles entre 2002 et 2010 – Source : Air C.O.M.....	69
Figure 19 : Trafic Moyen Journalier Annuel sur l'agglomération caennaise en 2008.....	69
Figure 20 : Echelle de bruit comparative intégrant les niveaux d'exposition des cartes de bruit stratégique (code couleur des légendes utilisé pour les représentations des niveaux d'exposition définis par la norme NFS 31.130)	73
Figure 21 : Zones affectées par le bruit (source : DDTM 14)	75
Figure 22 : Zones exposées au bruit de 55dB(A) à 75dB(A) de jour et de nuit.....	76
Figure 23 : Zones exposées au bruit de 55dB(A) à 75dB(A) de jour et de nuit.....	79
Figure 24 : Schéma illustrant l'effet de serre	80
Figure 25 : Emissions de gaz à effet de serre par secteur en France (1990-2008)	81
Figure 26 : Emissions de CO ₂ en fonction du mode de transport (en g équivalent carbone).....	83

Figure 27 : Emissions par poste, en tonnes équivalent carbone (teqCO ₂) Source : Bilan Carbone de Caen-Métropole année de référence 2006.....	84
Figure 28 : Emissions provenant du transport de personnes, en tonnes équivalent carbone (teqCO ₂) Source : Bilan Carbone de Caen-Métropole - année de référence 2006	85
Figure 29 : Emissions provenant du transport de personnes, en tonnes équivalent carbone (teqCO ₂) Source : Bilan Carbone de Caen-Métropole - année de référence 2006	86
Figure 30 : Bilan des émissions de GES, en tonne équivalent CO ₂ (teqCO ₂), par poste d'émission - Bilan Carbone de Caen la mer, année de référence 2010	87
Figure 31 : Répartition des émissions de GES du territoire - Bilan Carbone de Caen la mer, année de référence 2010.....	87
Figure 32 : : Efficacité énergétique globale des modes de transports de voyageurs (ADEME, 2008)	91
Figure 33 : Analyse comparée des consommations énergétiques totales de la Communauté d'Agglomération Caen la mer et de la Région Basse Normandie Source : EXPLICIT 2005, Fiche Energie-Climat – ADEME et CG14.....	92
Figure 34 : Part des consommations totales énergétiques par mode de déplacement (EMD Calvados 2010-2011).....	94
Figure 35 : Consommation moyenne d'énergie par mode pour un déplacement (EMD Calvados 2010-2011).....	94
Figure 36 : Evolution de la surface de sols revêtus ou stabilisés en France de 1993 à 2008 (rupture de série entre 2003 et 2006) – Source : AGRESTE 2010	95
Figure 37 : Evolution de la tache urbaine de l'agglomération caennaise Source : IGN/GTC	97
Figure 38 : Falaises de calcaire et littoral urbanisé de Lion-sur-Mer	99
Figure 39 : Platier rocheux	99
Figure 40 : Grands champs remembrés de la campagne de Caen et commune de Saint Contest encore entouré de quelques prairies encloses	100
Figure 41 : Paysage de campagne ouverte à Bretteville-sur-Odon.....	100
Figure 42 : Nouveau lotissement au sud de Louvigny.....	101
Figure 43 : Chantier de construction au sud de Fleury-sur-Orne	101
Figure 44 : Vue à partir de Louvigny sur le front urbain sud-ouest de Caen	101
Figure 45 : Vue panoramique sur Caen à partir d'Eterville.....	102
Figure 46 : Le processus d'altération des figures villageoises - Croquis : P. Girardin.....	103
Figure 47 : Cité-jardin des Rosiers inscrite aux monuments historiques depuis 2007	104
Figure 48 : La Prairie à Caen, site inscrit depuis 1932.....	104
Figure 49 : Ferme Saint Bernard à lfs, inscrite aux monuments historiques depuis 1979	104
Figure 50 : Ferme Saint Bernard restaurée en hôtel de ville de la commune d'lfs.....	104
Figure 51 : Centre ancien de Caen, site inscrit depuis 1978.....	104
Figure 52 : Terre-plein du château et douves de Caen, site classé depuis 1953.....	104
Figure 53 : Ancienne abbaye aux Hommes, dont l'Eglise St Etienne, classée aux monuments historiques depuis 1840.....	104
Figure 54 : Détail de l'Eglise Saint Pierre, montrant les effets de la pollution urbaine sur le patrimoine	104
Figure 55 : Vue de l'Orne avec l'alignement d'arbres du quai de Juillet à Caen	106

Figure 56 : Allée d'arbres avenue Albert Sorel à Caen	106
Figure 57 : La Prairie.....	106
Figure 58 : La Colline aux Oiseaux	106
Figure 59 : Port de plaisance au bassin Saint-Pierre	106
Figure 60 : Aménagement de parcs périurbains en cours et en projet dans l'agglomération Caen la mer (source : Sillage n°23).....	107
Figure 61 : Cigogne blanche	111
Figure 62 : Aigrette garzette.....	111
Figure 63 : Tadorne de Belon.....	111
Figure 64 : Spatule blanche	111
Figure 65 : Scorzonère humble.....	112
Figure 66 : Jonc glauque.....	112
Figure 67 : Vallée du Dan.....	112
Figure 68 : Le marais de Fleury-sur-Orne	112
Figure 69 : L'Orne à Louvigny	112
Figure 70 : L'Odon à Bretteville-sur-Odon.....	112
Figure 71 : Voie Verte Caen-Ouistreham, le long du canal de Caen à la Mer, GR 36	113
Figure 72 : Coupure naturelle de Lion/Luc, avec l'incursion des résidences « La baie » au bord de la falaise....	113
Figure 73 : Carte des sites inventoriés et protégés	114
Figure 74 : Continuités écologiques et obstacles (Source : TVB – AUCAME).....	117
Figure 75 : Les périmètres de protection des captages en eau potable (Source : DDASS14).....	121
Figure 76 : Périmètre de protection immédiate d'un captage d'eau potable, la vallée du Dan.....	122
Figure 77 : Lessivage des chaussées entraînant une pollution en métaux lourds et hydrocarbures du milieu naturel.....	124
Figure 78 : Consommation moyenne de granulats par nature d'ouvrage	125
Figure 79 : Benne de collecte de déchets ménagers roulant au gaz naturel.....	128
Figure 80 : Part des personnes tuées par catégorie d'usagers en 2002 et 2009	130
Figure 81 : Evolution du nombre de personnes tuées selon la catégorie d'usagers en France (2002-2009).....	130
Figure 82 : Evolution des accidents sur le territoire de Caen la mer	131
Figure 83 : Répartition des accidents sur Caen la mer, selon la catégorie d'impliqués, entre 2005 et 2009	132
Figure 84 : Répartition des accidents sur les autres communes du département, selon la catégorie d'impliqués, entre 2005 et 2009.....	132
Figure 85 : Nombre d'accidents sur Caen la mer entre 2005 et 2009	133
Figure 86 : Répartition spatiale des accidents mortels sur Caen la mer entre 2005 et 2009	134
Figure 87 : Zones d'accumulation d'accidents 2006-2010 (Source : DDTM14)	135
Figure 88 : Proportion d'accidents selon la période du jour et la luminosité.....	136
Figure 89 : Nombre d'accidents selon la tranche horaire	136

Figure 90 : Répartition des accidents selon le type de trajet pour tous les usagers, à Caen la mer, entre 2005 et 2009.....	136
Figure 91 : Mobil homes implantés au bord des falaises de Lion-sur-mer, avec risque de chutes de bloc.....	139
Figure 92 : Inondation par remontée de nappe du périphérique sud à lf avril 2001	139
Figure 93 : Carte des zonages sismiques	139
Figure 94 : Zones de submersion marine.....	140
Figure 95 : LCN et DPC, deux établissements SEVESO à proximité immédiate du viaduc de Calix (le boulevard périphérique).....	141
Figure 96 : Carte de synthèse des risques.....	143
Figure 97 : Localisation des « points noirs »	159
Figure 98 : Evolution des émissions d'oxyde d'azote liées aux déplacements de personnes.....	160
Figure 99 : Evolution des émissions de particules liées aux déplacements de personnes	161
Figure 100 : Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre pour l'ensemble des déplacements	168
Figure 101 : Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre pour les déplacements du centre urbain.....	168
Figure 102 : Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre pour les déplacements de la périphérie.....	168
Figure 103 : Evolution de la consommation énergétique liée aux déplacements de personnes	172
Figure 104 : Répartition des consommations d'énergie par mode de transport en 2009 (Source : Etude DREAL, Explicit, 2011)	172
Figure 105 : Principe d'extension de la ligne 1 du Tramway	175
Figure 106 : Espace réservé pour l'accueil d'une plate-forme logistique.....	176
Figure 107 : Projets routiers compatibles avec le concept multimodal du PDU	176
Figure 108 : Principe de développement à long terme de l'agglomération, intégrant les continuités écologiques.....	179
Figure 109 : Localisation des ZNIEFF par rapport aux projets.....	181
Figure 110 : Identification des entrées de ville à restructurer.....	184
Figure 111 : Exemple de principe de recalibrage d'une entrée de ville - L'avenue Georges Clemenceau.....	185
Figure 112 : Localisation des sites Natura 2000	193
Figure 113 : Localisation de Caen en France	215
Figure 114 : Périmètre de Caen la mer, composé de 29 communes	216



INTRODUCTION

1. Contexte de l'évaluation environnementale du Plan de Déplacements Urbains (PDU)

1.1 Un premier PDU en date du 7 juin 2001

Le Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération caennaise a été approuvé le 7 juin 2001. Ce PDU porte sur les 19 communes membres de l'agglomération à cette date. Le PDU a été élaboré par Viacités, le syndicat mixte des transports de l'agglomération caennaise, autorité organisatrice des transports collectifs urbains sur ce territoire.

Ce premier plan vise à réduire les nuisances des transports et à maîtriser l'évolution des déplacements afin d'améliorer le cadre de vie des habitants et la qualité des espaces publics.

Dans sa délibération du 13 décembre 2006, le comité syndical de Viacités a lancé une procédure de révision du PDU. En effet, celui-ci doit être mis en conformité avec la loi SRU et intégrer le nouveau Périmètre des Transports Urbains, soit les 29 communes de l'agglomération Caen la mer.

Un projet de modification du PDU a été arrêté par le comité syndical en avril 2006. Ce projet n'a pas été approuvé à la suite d'avis défavorables prononcés par plusieurs personnes publiques associées (l'Etat, le Conseil général et plusieurs communes) et la procédure a finalement été abandonnée.

En 2010, Viacités a décidé de lancer l'étude d'un nouveau Plan de Déplacements Urbains.

En adéquation avec les exigences réglementaires du décret 2005-613 d'application de la directive européenne 2001/42/CE du Parlement européen relative à « l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement », la révision du Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération caennaise est soumise à l'obligation de réaliser une évaluation environnementale.

1.2 Les ambitions de l'évaluation environnementale

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996 a rendu obligatoire l'élaboration de PDU dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Le PDU doit définir les principes d'organisation durable des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, avec un objectif de promotion des modes les moins polluants et les moins consommateurs d'énergie.

Pour répondre au mieux à cette obligation, l'évaluation environnementale a pour but d'assurer un niveau élevé de protection de l'environnement et d'optimiser l'intégration des considérations environnementales dans l'élaboration et l'adoption du PDU.

Le territoire d'étude est celui du PDU, à savoir le nouveau périmètre administratif de la communauté d'agglomération de Caen la mer, avec ses 29 communes.

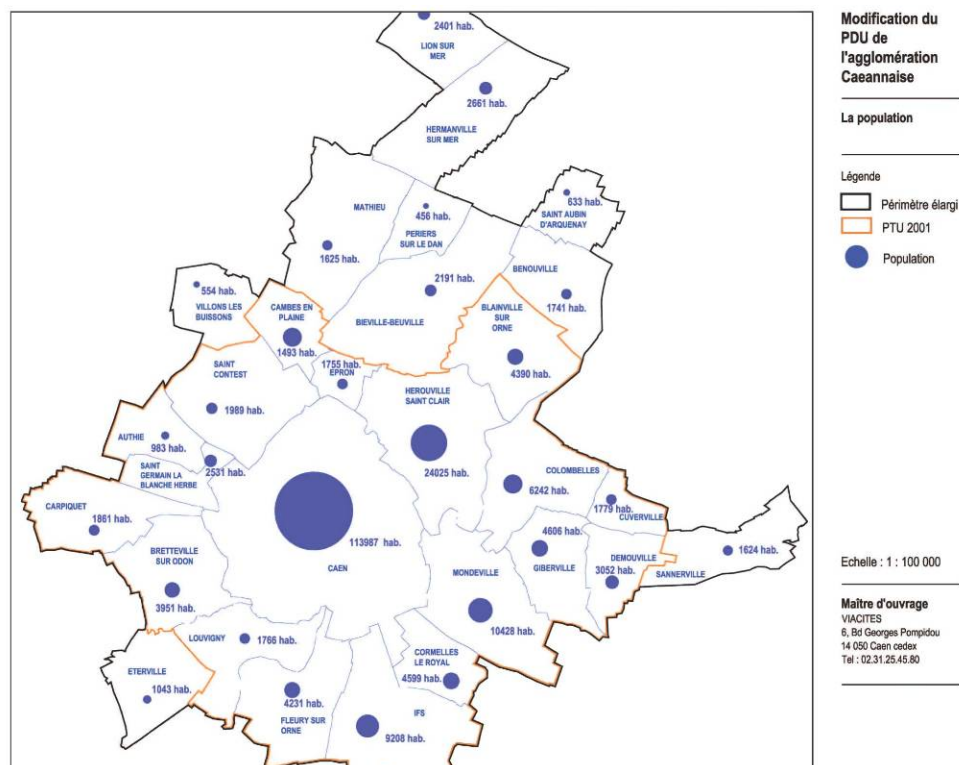


Figure 1 : Périmètre élargi du PDU

L'évaluation environnementale a pour objectifs de :

- Réaliser un document d'aide à la décision se basant sur des données et documents disponibles en matière d'environnement,
- Identifier, décrire et évaluer les répercussions probables de la mise en œuvre de la révision du PDU sur l'ensemble des problématiques environnementales sur lesquelles les transports peuvent avoir un impact,
- Dégager les besoins futurs en matière d'investigations complémentaires et d'études dans les relations transports/environnement.

2. Contenu réglementaire du rapport d'évaluation environnementale du PDU

Selon le décret n° 2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement et les dispositions de l'article R. 122-20 du code de l'environnement, le rapport environnemental doit comprendre les éléments suivants¹ :

1. Présentation générale des objectifs du plan et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et si ces derniers font l'objet d'une évaluation environnementale,
2. Description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné, les perspectives de son évolution les principaux enjeux environnementaux,
3. Solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan dans son champ d'application territorial,
4. Exposé des motifs pour lesquels le projet de plan a été retenu,
5. Exposé :
 - des effets notables probables de la mise en œuvre du plan, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages,
 - de l'évaluation des incidences Natura 2000,
6. Présentation successive des mesures prises pour :
 - Eviter les incidences négatives sur l'environnement et la santé humaine,
 - Réduire l'impact des incidences mentionnées ci-dessus,
 - Compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.
7. La présentation des critères, indicateurs et modalités — y compris les échéances — retenus :
 - Pour vérifier, après l'adoption du plan la correcte appréciation des effets défavorables identifiés au 5. et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6.
 - Pour identifier, après l'adoption du plan, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;
8. Présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental,
9. Résumé non technique

¹ Applicable à compter du 1^{er} janvier 2013

3. Limites de l'évaluation environnementale

Un Plan de Déplacements Urbains est un document de programmation d'actions sur les 5 ans à venir. Il ne permet qu'une analyse qualitative des actions prévues. L'importance réelle des incidences dépendra de la nature exacte des projets, de leur localisation, de leurs modalités de mise en œuvre.

Les études d'impact fines à venir et relatives à chaque projet identifieront précisément les impacts et mesures associés. L'objet de l'évaluation environnementale est d'identifier les actions les plus impactantes sur l'environnement, d'identifier les risques environnementaux et de décrire des points d'alerte à la mise en œuvre des actions, qui auront vocation à être précisés par la suite au sein de chaque projet.

Pour l'analyse quantitative, afin de modéliser les impacts des déplacements sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effet de serre, plusieurs hypothèses ont dû être prises sur des variables ne relevant pas directement du PDU, par exemple l'évolution des émissions unitaires de gaz à effet de serre par les véhicules ou l'évolution de l'urbanisation et donc de la localisation des habitants et des emplois.

La quantification des impacts sur le bruit n'a pas pu être effectuée. L'état des lieux disponible au moment de la rédaction du PDU reste partiel et aucun modèle d'émissions sonores à l'échelle de l'agglomération n'existe à ce jour.

Concernant la sécurité routière, l'évaluation quantitative des effets des mesures du PDU sur la baisse du nombre de tués ou de blessés graves sur les routes de Caen la mer n'est pas réalisable.

Par ailleurs les données disponibles auprès des services gestionnaires de la voirie ne permettent pas une comparaison directe de l'accidentologie, le nombre d'accidents n'étant pas rapporté à la longueur du réseau correspondant.



PRESENTATION DES OBJECTIFS DU PDU, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

1. Les objectifs du PDU

Le Plan de Déplacements Urbains définit les principes d'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, dans le périmètre de transports urbains, défini par les limites administratives de la Communauté d'agglomération.

En vertu de l'article L1214-2 du code des transports, le PDU doit permettre (résumé des objectifs) :

- un équilibre durable entre les besoins de mobilité et la protection de l'environnement et de la santé ;
- le renforcement de la cohésion sociale et urbaine ;
- l'amélioration de la sécurité de tous les déplacements ;
- la diminution du trafic automobile ;
- le développement des modes de transport alternatifs à l'automobile
- l'amélioration de l'usage du réseau principal de voirie dans l'agglomération ;
- l'organisation du stationnement sur la voirie et dans les parcs de stationnement publics, en incluant notamment la définition d'emplacements pour les personnes à la mobilité réduite, la localisation de parcs de rabattement, l'amélioration des conditions de stationnement des résidents et des véhicules d'autopartage, etc. ;
- l'organisation des conditions d'approvisionnement de l'agglomération nécessaires aux activités commerciales et artisanales pour limiter la congestion des voies, des aires de stationnement, et améliorer l'utilisation des infrastructures logistiques existantes ;
- l'amélioration du transport des personnels des entreprises et des collectivités publiques : encourager les plans de mobilité, l'utilisation des transports collectifs, le covoiturage, etc. ;
- le développement d'infrastructures de charge destinées à favoriser l'usage des véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

Par ailleurs, la prise en compte de l'environnement dans les projets d'aménagement a débuté en France par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de l'environnement, qui a introduit les études d'impact pour les travaux et projets d'aménagement.

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) de 1996, a rendu obligatoires les Plans de Déplacements Urbains (PDU) pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Aussi, la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000 a rendu les Plans de Déplacements Urbains plus prescriptifs et a élargi les thèmes sur lesquels ils doivent porter : intégration de la sécurité des déplacements, approfondissement des questions de stationnement et de livraison des marchandises en ville, mise en place d'une tarification et d'une billettique intégrées pour l'ensemble des déplacements, favorisant l'utilisation des transports collectifs par les familles et les groupes, encourageant la mixité urbaine et l'amélioration de l'accessibilité.

Le plan national de développement des TCSP (1 200 km programmés d'ici 2020), incitation à la généralisation de plans de mobilité appelés aussi plan de déplacements d'entreprises et de salariés (PDE) sur les zones d'activités économiques, à la recherche d'une cohérence communautaire des voiries urbaines structurantes : la loi Grenelle 2 vise à redonner un second souffle aux plans de déplacements urbains que les agglomérations sont chargées d'élaborer. Après celles de la LOTI, de la LAURE, de la loi SRU, le Grenelle de l'environnement consacre une 4^{ème} génération de PDU.

Cette évolution renforce les caractères opérationnels des PDU et rend en même temps obligatoire la cohérence des PDU avec les SCoT, les Schémas de Secteur, et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU).

Le plan d'action comporte 6 axes :

- Un développement urbain orienté vers une mobilité plus éco-responsable
- Un système de transports collectifs performant et intermodal
- Le stationnement, levier d'une politique de transport cohérente
- Un usage intelligent de la voiture
- Une voirie pour tous
- Le vélo, un mode de déplacement à part entière

Le développement de la stratégie du PDU autour de ces axes, permet une vision transversale de l'organisation des transports mais aussi une cohérence avec l'urbanisation du territoire de Caen la mer.

2. Contenu du PDU

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) définit les principes d'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, pour tous les modes de déplacement, dans le périmètre de transports urbains. C'est un document de planification soumis à enquête publique, obligatoire pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Le PDU est accompagné des trois annexes suivantes :

- Le projet global de mobilité de Viacités, tel qu'approuvé par son comité syndical le 14 décembre 2011;
- L'annexe accessibilité du PDU ;
- Un guide d'exemples et de recommandations techniques pour la mise en œuvre des fiches actions.

Ces trois annexes ne sont pas prises en compte dans l'évaluation environnementale, compte tenu de l'absence d'incidence sur l'environnement.

La planification opérationnelle du PDU se veut réaliste et pragmatique. Une telle planification définit une vision directrice et esquisse les contours généraux et les principes de fonctionnement du système de déplacements urbains souhaité à long terme, sans préciser l'application dans les détails. Sa mise en œuvre s'organise autour de deux échelles de temps : à 20 ans en définissant une vision directrice 2030 et à plus court terme, par le biais du plan d'action 2013-2018.

La stratégie s'applique sur une période plus longue pour produire tous ses effets, alors que sa mise en œuvre tient compte des réalités du terrain et permet la réalisation progressive et adaptée du concept d'organisation des déplacements. Ainsi, les axes stratégiques sont exprimés de manière assez souple, afin de tenir compte des inévitables changements des contextes technique, économique, social ou politique.

Le plan de déplacements urbains de l'agglomération de Caen la mer, construit selon ce schéma, propose donc :

- Un concept multimodal d'organisation des déplacements pour 2030, correspondant à la vision directrice à long terme;
- Un concept de restructuration des entrées de ville;
- La déclinaison du concept multimodal par des principes opérationnels pour l'échéance du PDU 2013-2018;
- La rédaction d'un plan d'actions 2013-2018 correspondant à la mise en œuvre à court terme de la stratégie.

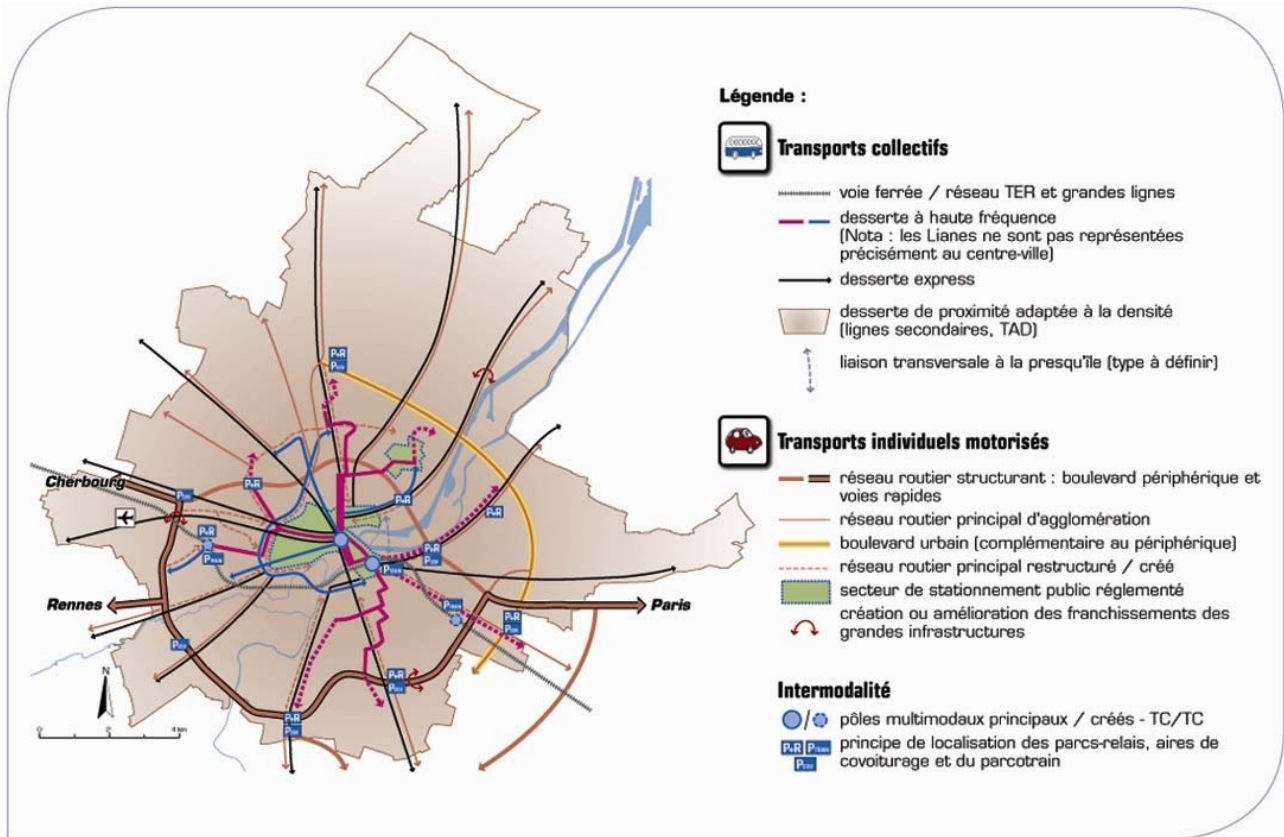


Figure 2 : Concept multimodal cible pour 2030

Le concept multimodal à l'horizon 2030 tend vers un rééquilibrage progressif des modes de déplacements et intègre les principes suivants :

- Une offre de transports collectifs optimisée (plus lisible et plus attractive) pour constituer un véritable levier de report modal
- Une rationalisation de l'usage de la voiture pour préserver les secteurs sensibles et rééquilibrer le partage de l'espace au profit des modes alternatifs :
- La mise en œuvre progressive d'une politique de stationnement adaptée aux enjeux de la mobilité durable
- Un environnement plus sûr et plus favorable incitant à l'usage des modes actifs
- Une logistique urbaine et un transport de marchandises alliant dynamisme et respect de l'environnement

Des objectifs chiffrés de répartition modale ont été définis afin de rétablir un équilibre entre les déplacements en transports individuels motorisés et les modes alternatifs pour 2030 :

Type de déplacement, habitants de l'agglomération de Caen la mer	2010*	Objectifs moyen terme : 2018	Objectifs long terme : 2030
Marche à pied	28 %	28 %	30 %
Vélo	2 %	4 %	6 %
Transports collectifs	9 %	12 %	14 %
Total modes alternatifs	39 %	44 %	50 %
Voiture passager	13 %	13 %	14 %
Voiture conducteur	49 %	41 %	34 %
Autre (2 roues mot.orisées...)	2 %	2 %	2 %
Total transports individuels motorisés	61 %	56 %	50 %

*Source : EMD Calvados 2010-2011 – analyse de l'agglomération de Caen la mer

Ces données intègrent une augmentation du nombre de déplacement estimée à 15%, passant de 800 000 déplacements par jour en 2010 à environ 900 000 déplacements par jour en 2030.

Le tableau suivant reprend l'ensemble des axes élaborés dans le PDU, ainsi que les actions puis les mesures qui en découlent.

Ensemble des mesures du PDU à mettre en œuvre à l'horizon 2018

Axe n°1. Un développement urbain orienté vers une mobilité plus éco-responsable	
Action 1. 1 "Faire la ville" autour des transports collectifs	1.1.1 Renforcer les capacités de construction et favoriser la mixité des fonctions dans les PLU à l'intérieur des corridors de lignes 1 et 2 de TCSP
	1.1.2 Etudier les modalités d'urbanisation permettant de réaliser les extensions de la ligne 1 de TCSP
	1.1.3 Etudier les modalités d'urbanisation permettant de réaliser les lignes 3 et 4 de TCSP
	1.1.4 Etudier la faisabilité de nouvelles dessertes ferroviaires à l'intérieur de l'agglomération, en lien avec des projets de développement urbain
Action 1. 2 Favoriser les déplacements courts en modes actifs	1.2.1 Préciser, dans les documents d'urbanisme, le maillage des cheminements piétons à mettre en œuvre à l'intérieur de chaque commune
Axe n°2. Un système de transport collectif performant et intermodal	
Action 2. 1 Structurer le réseau au moyen de transports en commun en site propre	2.1.1 Remplacer le TVR par un tramway sur fer
	2.1.2 Réaliser une ligne 2 de TCSP sur un axe est-ouest
	2.1.3 Etudier l'opportunité d'une liaison en transport par câble entre la Demi-Lune, la Presqu'île et le boulevard Clémenceau
	2.1.4 Etudier l'opportunité d'un système de transport collectif fluvial
Action 2. 2 Améliorer le réseau de bus	2.2.1 Renforcer le réseau haute fréquence et mieux identifier les 3 fonctions du réseau
	2.2.2 Résorber les principaux points noirs du réseau bus actuel, notamment par la création de nouveaux couloirs bus
	2.2.3 Expérimenter un réseau de bus de soirée et une ligne de bus de nuit
	2.2.4 Etudier les conditions de mise en œuvre d'une ligne de bus de rocade
Action 2. 3 Faciliter l'intermodalité	2.3.1 Développer une information multimodale, une billettique et une tarification intégrées, notamment avec les technologies sans contact
	2.3.2 Engager une réflexion prospective sur l'évolution de la gare de Caen vers un pôle d'échange multimodal performant
	2.3.3 Etudier l'amélioration de la desserte de la gare avant 6h et après 21h en transports collectifs urbains et en Bus Verts
Action 2. 4 Sauvegarder le foncier ferroviaire	2.4.1 Préserver, dans les documents d'urbanisme, les emprises ferroviaires existantes
Axe n°3. Le stationnement, levier d'une politique de transport cohérente	
Action 3. 1 Encadrer le stationnement privé	3.1.1 Respecter, dans les documents locaux d'urbanisme, les limites aux normes de stationnement privé des constructions neuves selon la destination des bâtiments et le zonage défini
Action 3. 2 Réguler le stationnement public	3.2.1 Moduler la tarification du stationnement en fonction du type d'usage du stationnement dans l'hypercentre de l'agglomération
	3.2.2 Réduire le stationnement gratuit résiduel à l'intérieur du périmètre de stationnement payant actuel
	3.2.3 Faire évoluer les tarifs du stationnement en cohérence avec ceux des transports collectifs
	3.2.4 Renforcer les moyens de contrôle du respect des règles de stationnement
	3.2.5 Etudier l'intérêt de mettre en place du stationnement réglementé dans certaines zones en lien avec la création de la ligne 2 de TCSP
	3.2.6 Confirmer les sites retenus pour le stationnement de futurs véhicules d'autopartage et les aménager
Action 3. 3 Répondre à des besoins de stationnement spécifiques	3.3.1 Augmenter la capacité du parcotrain et le transformer en parc de stationnement multifonctionnel
	3.3.2 Réserver des espaces de stationnement sur voirie pour les deux roues (motorisés et non motorisés)
	3.3.3 Etudier l'opportunité de procéder à des adaptations de la réglementation de la livraison des marchandises en ville et, plus largement, étudier avec les acteurs économiques les pistes d'optimisation du transport de marchandises dans l'agglomération

	3.3.4 Aménager une aire de stationnement pour les cars de tourisme dans le centre urbain métropolitain, à proximité des transports collectifs
	3.3.5 Définir, dans le cadre des Plans de mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics (PAVE) communaux, et réaliser des emplacements réservés au stationnement des personnes handicapées ou dont la mobilité est réduite
Axe n°4. Un usage intelligent de la voiture	
Action 4. 1 Maîtriser les investissements routiers	4.1.1 Maîtriser la réalisation de nouvelles infrastructures routières appartenant au réseau routier principal d'agglomération
Action 4. 2 Optimiser le réseau existant	4.2.1 Traiter les points noirs de circulation sur le réseau principal
	4.2.2 Mettre en place sur le réseau routier national un système de gestion dynamique de trafic (SGDT)
	4.2.3 Etudier la faisabilité d'une extension de ce SGDT sur les principales pénétrantes des autres réseaux routiers et le développement de ses fonctionnalités
Action 4. 3 Favoriser un usage raisonné de la voiture	4.3.1 Définir un schéma d'implantation des P+R et aires de covoiturage, et entamer sa mise en œuvre dans le cadre de la réalisation des projets de lignes 1 et 2 de TCSP
	4.3.2 Mettre en place un système d'autopartage à l'échelle de l'agglomération dans une approche globale de la mobilité durable
	4.3.3 Etudier la faisabilité d'une voie mixte bus/véhicules à fort taux d'occupation (covoiturage) entre la Bijude et le boulevard périphérique
	4.3.4 Equiper les parcs publics de stationnement en ouvrage et le parcotrain en infrastructures de charge pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables
Axe n°5. Une voirie pour tous	
Action 5. 1 Restructurer les entrées de ville	5.1.1 Aménager les principales entrées de ville supportant les lignes de bus à haute fréquence et express pour favoriser leur vitesse commerciale et leur régularité
	5.1.2 Assurer, dans les traversées des principales entrées de ville, les continuités de cheminement pour les modes actifs et leur sécurité
	5.1.3 Mettre en œuvre une régulation des flux automobiles sur les axes d'entrée de ville au service de la priorisation des transports collectifs et de l'urbanité
Action 5. 2 Favoriser les modes actifs	5.2.1 Systématiser les mesures d'apaisement et de partage de la voirie sur le réseau secondaire
	5.2.2 Elargir le plateau piétonnier de l'hypercentre de l'agglomération
	5.2.3 Aménager les abords des établissements scolaires pour garantir la sécurité des élèves et favoriser l'usage de la marche et du vélo
	5.2.4 Améliorer l'accès des modes actifs aux arrêts de transports collectifs
Axe n°6. Le vélo, un mode de déplacement à part entière	
Action 6. 1 Devenir une agglomération accueillante pour les vélos	6.1.1 Réaliser le réseau cyclable communautaire structurant défini dans le schéma directeur cyclable de Caen la mer et assurer les continuités prévues au schéma cyclable de Caen Métropole
	6.1.2 Assurer prioritairement la continuité et la sécurisation des itinéraires cyclables dans les communes
	6.1.3 Veiller à l'homogénéité de traitement des aménagements et des jalonnements cyclables à l'échelle de l'agglomération
	6.1.4 Favoriser le vélo par rapport aux modes motorisés grâce à des aménagements spécifiques
Action 6. 2 Soutenir la pratique du vélo	6.2.1 Respecter dans les documents d'urbanisme les normes minimales de stationnement vélo prévues par le code de la construction et de l'habitation
	6.2.2 Créer une maison du vélo à proximité de la gare de Caen
	6.2.3 Développer les espaces de stationnement sécurisés pour les vélos dans les établissements scolaires dès le primaire
	6.2.4 Améliorer la complémentarité entre vélo et transports collectifs

3. Articulation du PDU avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification

La prise en compte des éléments environnementaux dans les déplacements est assurée par une approche globale du territoire. Pour permettre un équilibre durable entre les besoins de mobilité et d'accessibilité, entre la protection de l'environnement et de la santé, le PDU agit à différentes échelles et sur différentes thématiques. Il se doit d'être compatible avec un ensemble de documents de planification et crée lui-même des obligations pour d'autres documents. En effet la structure des documents d'urbanisme imposée par la loi SRU en 2000 vise à une plus grande cohérence dans la définition et l'application des politiques publiques. Des mesures efficaces en matière d'amélioration des déplacements impliquent des actions conjointes, en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de protection des sols...

COORDINATION DES DÉMARCHES TERRITORIALES

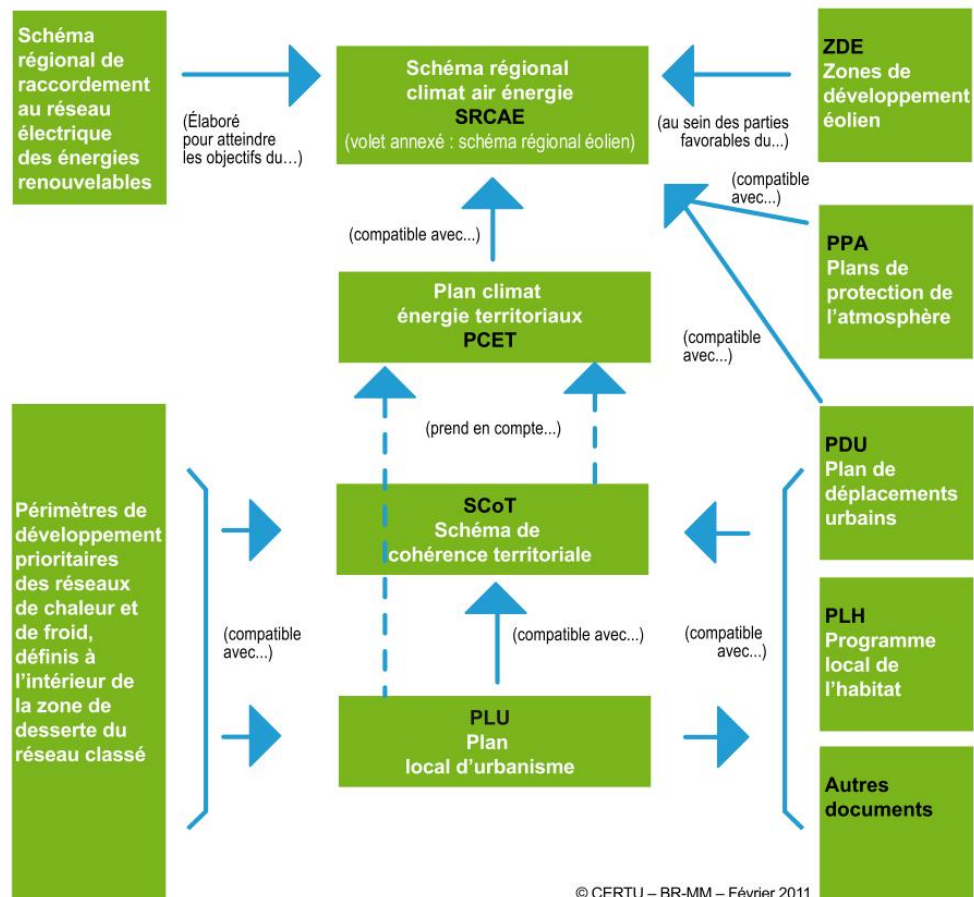


Figure 3 : Principaux documents de planification stratégique

3.1 Les plans et documents existants qui s'imposent au PDU

3.1.1 La Directive Territoriale d'Aménagement de l'estuaire de la Seine

La DTA de l'estuaire de la Seine a été approuvée par décret en conseil d'État du 10 juillet 2006. Le territoire concerné comprend le territoire de l'estuaire de la Seine et de la Baie de Seine en sa partie tiers est.

Des critères environnementaux ont été pris en compte dans la DTA de l'estuaire de la Seine, mais elle n'a pas fait l'objet d'un rapport environnemental spécifique. De plus, des indicateurs environnementaux pour le suivi de la DTA ont été mis en place (GIP Seine-Aval, octobre 2011).

La DTA de l'estuaire de la Seine pourra être transformée en DTADD lors de sa prochaine modification. La Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable (DTADD) est une procédure proposée dans les lois Grenelle. Elle permet de définir la stratégie à moyen et long terme de l'Etat en matière d'aménagement et de développement durable sur un territoire, notamment en matière de transport et de déplacements. Elle est réalisée par l'Etat en concertation avec les collectivités territoriales et ne sera opposable qu'à travers des procédures de PIG (projet d'intérêt général) et vient se substituer à la directive territoriale d'aménagement (DTA). Les DTADD doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale.

Les objectifs de la DTA de l'estuaire de la Seine sont les suivants :

- Renforcer l'ensemble portuaire dans le respect du patrimoine écologique des estuaires, en poursuivant l'équipement des ports, en dynamisant la synergie entre eux, en améliorant la desserte portuaire et en intensifiant les activités logistiques sur les deux rives de la Seine.
- Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel et les paysages, prendre en compte les risques, en préservant les infrastructures naturelles et les ressources halieutiques de l'estuaire de la Seine, en mettant en valeur les grands ensembles naturels et paysagers, en prévenant les risques naturels et technologiques et en exploitant mieux le potentiel énergétique éolien, dans le respect des paysages.
- Renforcer les dynamiques de développement des différentes parties du territoire, en renforçant les fonctions métropolitaines dans les trois grandes agglomérations (Caen, le Havre, Rouen) fonctionnant en réseau afin de constituer un pôle normand de fonctions tertiaires, en confortant l'armature des agglomérations moyennes, en organisant le développement dans les secteurs littoraux et proches du littoral, en ménageant l'espace par la promotion de politiques d'aménagement tournées vers le renouvellement urbain dans les trois grandes agglomérations et en améliorant les échanges et les déplacements de personnes.

La DTA préconise, de la part des collectivités locales concernées, la mise en œuvre de politiques d'accompagnement visant à construire ou à conforter les objectifs visés par la DTA. La compatibilité du PDU de l'agglomération caennaise avec la DTA suppose la prise en compte de ses objectifs et l'application stricte de ses prescriptions.

Sur le territoire de Caen-Métropole mer et l'Estuaire de l'Orne, les prescriptions sont indiquées sous forme de tableau synthétique ci-dessous. Il permet d'indiquer de quelle manière le PDU tient compte de ces orientations.

Prescriptions du de la DTA de l'estuaire de la Seine	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
Territoire de Caen-Métropole		
Protéger des espaces naturels figurant sur la carte des orientations générales d'aménagement : l'estuaire de l'Orne et les marais de la Dives	X	Les milieux naturels de l'estuaire de l'Orne, figurant sur la carte des orientations générales d'aménagement de la, DTA sont préservés
Inscrire et protéger les coupures à d'urbanisation sur la Côte de Nacre entre Lion-sur-mer et Luc-sur-mer et entre Bernières-sur-mer et Courseulles-sur-mer		PDU non concerné
Favoriser le développement et l'accessibilité de « l'agglomération moyenne » de Ouistreham et des « pôles locaux » que constituent Douvres-la-Délivrande et Luc-sur-Mer		Communes en dehors de l'agglomération de Caen la mer.
Implanter au sud-est de Caen un « secteur d'activités fortement consommatrices d'espaces » destiné à la logistique	X	L'accessibilité et la desserte par les transports en commun du pôle logistique sud-est de l'agglomération constitue un enjeu du PDU
Inscrire le principe du grand contournement sud de l'agglomération caennaise	X	Le principe d'un boulevard de rocade au sud-est de l'agglomération caennaise est intégré au PDU
Inscrire un site majeur de recomposition urbaine à Caen visant à intégrer à la ville le site portuaire désaffecté à l'amont du viaduc de Calix	X	Un des principes de développement du PDU : la reconquête des friches industrielles et le développement de nouvelles zones d'activités doivent être opérés en renforçant les liaisons, par-delà l'Orne et le canal, avec le cœur de l'agglomération, notamment avec le développement du réseau de lignes à niveau élevé de service voire de Transports en Commun en Site Propre, à terme.

Prescriptions du de la DTA de l'estuaire de la Seine	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
Estuaire de l'Orne		
Le maintien dans leur usage actuel des espaces qui sont actuellement occupés par les activités portuaires ou industrielles	X	Un des principes de développement du PDU : la reconquête des friches industrielles et le développement de nouvelles zones d'activités doivent être opérés en renforçant les liaisons, par-delà l'Orne et le canal, avec le cœur de l'agglomération, notamment avec le développement du réseau de lignes à niveau élevé de service voire de Transports en Commun en Site Propre, à terme.
La réservation d'espaces pour le développement des activités industrialo-portuaires, notamment ceux qui sont destinés à l'extension de capacité du terminal polyvalent de Blainville-sur-Orne	X	
L'inscription du principe d'un nouveau franchissement de l'Orne et du canal (liaison Troarn – Courseulles-sur-mer)	X	Boulevard de rocade est (pas nécessairement de nouveau franchissement)
L'extension du terminal ferry de Ouistreham afin de faire face aux enjeux du développement du transmanche et du transport maritime à courte distance		PDU non concerné
L'aménagement de l'avant-port de Ouistreham en privilégiant le développement des capacités d'accueil de la plaisance à l'amont plus qu'à l'aval dans le respect de la zone de protection spéciale (ZPS) protégeant les espaces naturels de l'estuaire		PDU non concerné
La protection des espaces remarquables du littoral que constituent la partie orientale de la pointe du Siège et la baie de Sallenelles		PDU non concerné

3.1.2 Schéma de COhérence Territoriale (SCoT)

Le Syndicat Mixte Caen-Métropole regroupe la Communauté d'Agglomération Caen la mer, neuf Communautés de Communes ainsi que 11 communes non encore en EPCI, soit 143 communes et, en 2006, 330 000 des 402 000 habitants de l'aire urbaine de Caen.

Par délibération en date du 1^{er} juillet 2004, le Comité Syndical du Syndicat Mixte Caen-Métropole a décidé de prescrire la procédure d'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale « Caen-Métropole » sur l'ensemble de son périmètre.

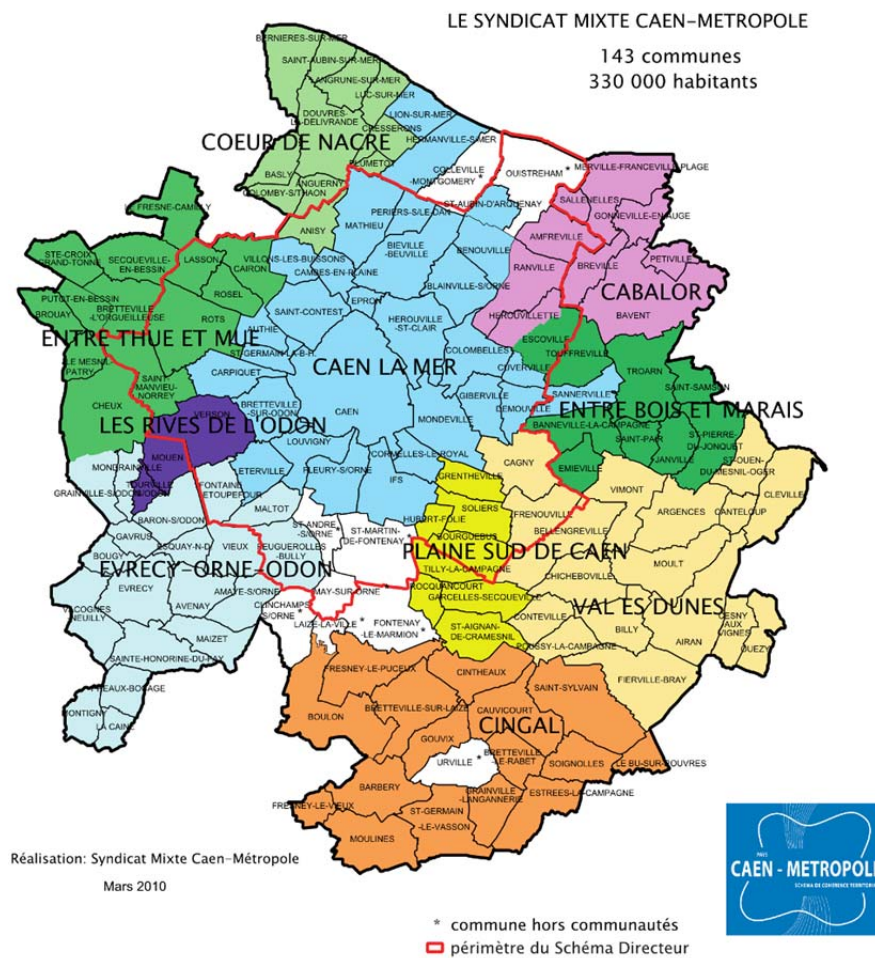


Figure 4 : Périmètre du Syndicat mixte Caen-Métropole

La loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000 articule les différents documents de planification :

- le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) définit la cohérence de l'aménagement du territoire, en incluant la problématique des déplacements dans une approche à long terme,
- le PDU définit la politique des déplacements avec des objectifs et des actions à court et long termes.

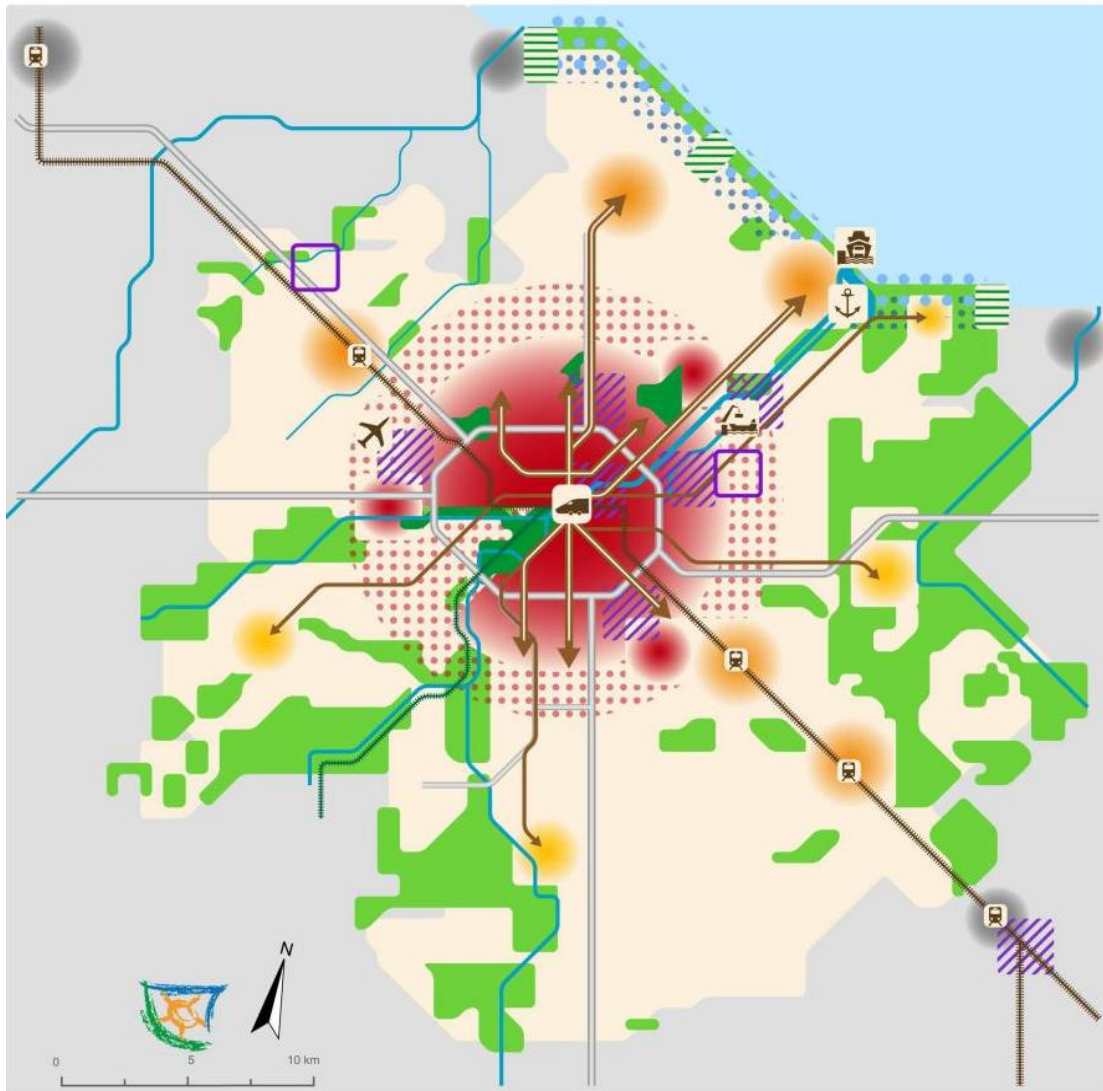
Le SCoT Caen-Métropole a été approuvé le 20 octobre 2011.

Le SCoT Caen-Métropole prévoit d'appuyer son développement sur un réseau de transport collectif hiérarchisé organisé. En agglomération (dans le Périmètre des Transports Urbains), les lignes de Transport en Commun existantes ou à créer constitueront la colonne vertébrale du transport collectif en zone dense. Elles devront desservir les principaux quartiers d'habitation, ainsi que les grands équipements publics et les grands pôles d'emplois. Ces transports devront être rapides (pour être concurrentiels à l'automobile), fréquents et indépendants de la circulation.

Le SCoT encourage le développement de l'auto-partage en incitant dans le PTU à définir des règles pour la réservation de certaines places de stationnement aux véhicules partagés. Dans le PTU, devront être prévus des parcs relais en lien avec le réseau de transport en commun afin de limiter le stationnement des salariés venant travailler dans l'agglomération.

Le PDU doit répondre aux objectifs généraux du PADD du SCoT :

- donner la priorité aux modes alternatifs à l'automobile ;
- accompagner la polarisation de l'agglomération (amélioration de la compacité urbaine, de la mixité fonctionnelle, et maîtrise de la périurbanisation), grâce notamment à une articulation fine des politiques d'urbanisme et des déplacements ;
- assurer, pour la ville-centre, les conditions d'un dynamisme et d'une attractivité économiques en essor ;
- promouvoir l'hospitalité urbaine et la qualité de vie.



**Une ville centre renouvelée,
dans une agglomération renforcée,
ouverte sur la mer ...**

- Centre urbain métropolitain et pôles de proximité de l'agglomération
- Espaces de développement préservant l'agriculture : périurbain proche de l'agglomération
- littoral
- Espaces de projets d'envergure métropolitaine
- Parcs périurbains, espaces de respiration

... au coeur d'un territoire préservé ...

- Trame verte et bleue
- Littoral
- Péréniiser l'espace productif agricole
- Coupures d'urbanisation inscrites à la DTA
- Principe de grandes réserves foncières destinées à l'accueil d'établissements industriels

... multipolarisé grâce à une nouvelle mobilité.

- Pôles principaux
- Pôles relais
- Voie ferrée et gares
- Réseau de transports collectifs à haut niveau de service
- Renforcement de la desserte en transports collectifs
- Port de Caen-Ouistreham

Figure 5 : Les grands équilibres spatiaux (source PADD du Scot Caen-Métropole)

Ces objectifs généraux sont déclinés en recommandations et orientations plus prescriptives dans le Document d'Orientations Générales (DOG) du SCoT, définies selon la typologie des communes :

Type de commune	Commune concernée
Centre urbain métropolitain	Caen, Hérouville-Saint-Clair, Iffs, Mondeville
Couronne urbaine	Bretteville-sur-Odon, Colombelles, Cormelles-le-Royal, Cuverville, Démouville, Épron, Fleury-sur-Orne, Giberville, Louvigny, Saint-Germain la Blanche-Herbe,
Pôle de proximité d'agglomération	Blainville-sur-Orne,
Couronne périurbaine proche	Authie, Bénouville, Biéville-Beuville, Cambes-en-Plaine, Carpiquet, Éterville, Mathieu, Saint-Aubin-d'Arquenay, Saint-Contest, Sannerville,
Espace rural ou périurbain	Périers-sur-le-Dan, Villons-les-Buissons
Commune côtière	Hermanville-sur-Mer, Lion-sur-Mer,

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
LES ORIENTATIONS GÉNÉRALES DE L'ORGANISATION DE L'ESPACE ET DE LA RESTRUCTURATION DES ESPACES URBANISÉS		
<u>Communes de l'espace rural ou du périurbain :</u> Extension rigoureusement proportionnée à leur taille actuelle Ne pas obérer l'activité agricole et justifier la nécessité pour elle de se développer sur des sites identifiés comme potentiellement riches au plan de la biodiversité dans la Trame verte et bleue	X X	Développement très limité des transports collectifs dans ces communes Préservation de la Trame verte et bleue
<u>Communes de la couronne périurbaine proche :</u> Assurer une gestion économe et raisonnée de leurs extensions Gérer les espaces de contact entre zones urbanisées et terres agricoles exploitées, afin de ne pas mettre en péril l'activité agricole tout en favorisant une cohabitation harmonieuse entre agriculture et fonctions urbaines	X	Développement limité des transports collectifs dans ces communes
<u>Communes côtières :</u> Maintenir le dynamisme de leur développement résidentiel, mais également à le renforcer Forcer l'accueil des activités et des équipements de tourisme et de loisirs liés à la mer, sans s'opposer aux fonctions résidentielles	X	Développement limité des transports collectifs dans ces communes
<u>Communes de la couronne urbaine :</u> Renforcer et développer leur offre de service et d'équipement, en complémentarité, voire en réseau, avec ceux du centre urbain métropolitain. Accueillir des activités économiques et des équipements, y compris à caractère métropolitain, sous réserve de ne pas s'opposer aux fonctions métropolitaines de la ville centre	X X	Développement et sécurisation du réseau routier desservant ces communes ; développement des transports collectifs, des dessertes PDU favorable au développement des activités économiques et des équipements dans ces secteurs

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>Pôles de proximité de l'agglomération :</u></p> <p>Renforcer et développer leur offre de service et d'équipement, en complémentarité, voire en réseau, avec ceux du centre urbain métropolitain.</p> <p>Accueillir des activités économiques et des équipements, y compris à caractère métropolitain, sous réserve de ne pas s'opposer aux fonctions métropolitaines de la ville centre</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>Développement et sécurisation du réseau routier desservant ces communes ; développement des transports collectifs, des dessertes</p> <p>PDU favorable au développement des activités économiques et des équipements dans ces secteurs</p>
<p><u>Communes du centre urbain métropolitain :</u></p> <p>Effort soutenu de construction de logements, afin d'inverser la tendance démographique</p> <p>L'exigence de la qualité et de l'innovation architecturale et urbaine devra être une priorité</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>Nouvelle desserte ferroviaire, densification des lignes de bus avec des aménagements spécifiques, rationalisation de l'usage de la voiture</p> <p>Concept de restructuration des entrées de ville : contrôler les actions architecturales</p>
<p>1— Ces secteurs ont une vocation éminemment urbaine. A ce titre, les collectivités concernées intégreront dans les documents d'urbanisme, les conditions de mises en œuvre des principes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mixité des fonctions urbaines : en dehors des activités économiques ou des équipements dont le fonctionnement présente une incompatibilité forte avec la présence de l'habitat (risques technologiques, pollutions, odeurs, bruit, trafic poids lourds, ...), les secteurs concernés ne devront pas s'inscrire dans une logique de zonage monofonctionnel dans les documents d'urbanisme locaux. • La mixité sociale dans l'habitat : pour les opérations d'aménagement consacrées à l'habitat et portant sur des terrains de plus de 1 hectare, le taux de logements locatifs sociaux ne pourra être inférieur à 25%. • L'utilisation économe de l'espace qui devra se traduire dans les documents d'urbanisme locaux par : <ul style="list-style-type: none"> ⇒ La préférence du renouvellement urbain ou de la densification des zones déjà urbanisées ; ⇒ pour les opérations portant sur des terrains de plus 1 hectare, le respect d'une densité minimale moyenne de logements par hectare ; ⇒ La réalisation du stationnement en ouvrage pour toute opération nécessitant un parc de stationnement de plus de 500 places. • La limitation du trafic automobile : il reviendra au P.D.U. de l'agglomération caennaise de prévoir la desserte par les transports collectifs urbains des nouveaux quartiers et des grands équipements qui y seront créés, 	<p>X</p> <p>X</p>	<p>PDU non concerné</p> <p>PDU non concerné</p> <p>Prise en compte dans le PDU du principe de densification des zones déjà urbanisées</p> <p>Développement des transports collectifs urbains dans les nouveaux quartiers</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Préserver les emprises ferroviaires lorsqu'elles existent, • La recherche de la qualité architecturale et urbaine : les opérations d'aménagement seront incitées à présenter des caractéristiques architecturales, urbaines et environnementales novatrices et constituer des signes architecturaux propres à marquer la notoriété de Caen. <p>2— Les espaces de projets d'envergure métropolitaine d'un schéma de secteur au titre de l'article L122-1 alinéas 13° et 14°, qui détaillera et précisera les modalités d'application du SCoT.</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>Action du PDU : Sauvegarder le foncier ferroviaire</p> <p>Concept de restructuration des entrées de ville : contrôler les actions architecturales</p>

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>Concernant le cadre de vie :</u></p> <p>Dans les documents d'urbanisme des communes concernées, les parcs périurbains de Caen la mer devront être protégés de toute urbanisation nouvelle. Toutefois, seront autorisés les infrastructures nouvelles nécessaires à la mise en œuvre du SCoT et les équipements nécessaires à l'accueil du public.</p> <p>Les espaces récréatif ou participant à la protection du cadre de vie pourront accueillir les équipements impliquant une faible occupation du sol et liés par destination à un vaste espace de nature (club équestre, centre aéré ou de vacance, école de plein-air, accueil touristique...)</p>	X	<p>Préservation des parcs périurbains</p> <p>PDU non concerné</p>
<p><u>Concernant l'aménagement de la basse vallée de l'Orne sur la ZPS de l'estuaire de l'Orne :</u></p> <p>Le projet d'aménagement de la zone identifiée à la DTA et dédiée à la plaisance et espaces associés devra faire l'objet d'analyses environnementales dans lesquelles apparaitront :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les caractéristiques naturelles et de la fonctionnalité écologique du site • les effets attendus de la mise en œuvre du projet ; • les mesures envisagées pour éviter, réduire et le cas échéant compenser ces effets. <p>Il conviendra de mettre en place une « Conférence de la basse vallée de l'Orne » fédérant l'ensemble des acteurs concernés, afin de coordonner la mise en œuvre d'éventuelles mesures compensatoires, à la suite de l'analyse de l'incidence des projets de la DTA sur l'environnement, dans la basse vallée de l'Orne.</p>		PDU non concerné
LES GRANDS ÉQUILIBRES ENTRE LES ESPACES URBAINS ET À URBANISER ET LES ESPACES NATURELS ET AGRICOLES, FORESTIERS ET LITTORAUX		
<p><u>Concernant la consommation d'espace</u></p> <p>Dans les documents d'urbanisme, la densification par le comblement des « dents creuses », l'évolution et le renouvellement des tissus urbains existants par la réhabilitation du bâti ancien et la reconversion des friches industrielles devront être privilégiés.</p> <p>Les extensions urbaines devront s'effectuer en continuité des zones urbanisées, dans un souci d'économie d'espace et de gestion raisonnée du stationnement.</p> <p>Les orientations d'aménagement des PLU devront préciser les objectifs de densité et de mixité sociale et fonctionnelle.</p> <p>Lors de l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal ou d'un Programme Local de l'Habitat, il reviendra au maître d'ouvrage de fixer dans ces documents les règles de répartition des objectifs, de densité, de mixité et de moindre consommation d'espace en respectant les principes de polarisation et en respectant l'enveloppe foncière maximale potentielle à vocation d'habitat précisée ci-dessous :</p> <p>CA Caen la mer : 800 ha</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>Le PDU va dans le sens de la densification urbaine</p> <p>Densification des zones déjà urbanisée par le développement des transports collectifs</p> <p>PDU non concerné</p> <p>PDU non concerné</p>

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>Concernant l'ensemble des communes soumises à la Loi Littoral</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront prévoir que les constructions ou installations liées aux activités agricoles ou forestières, qui sont incompatibles avec le voisinage des zones habitées peuvent être autorisées, en dehors des espaces proches du rivage, si elles ne portent pas atteinte à l'environnement et aux paysages.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant la bande des 100 mètres</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées, devront prévoir qu'en dehors des espaces urbanisés, les constructions ou installations sont interdites sur une bande littorale de cent mètres à compter de la limite haute du rivage. Il est possible de porter la largeur de la bande littorale à plus de cent mètres, lorsque des motifs liés à la sensibilité des milieux ou à l'érosion des côtes le justifient.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les espaces remarquables</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront prévoir que, dans les espaces remarquables, aucune urbanisation nouvelle n'est possible à l'exception des aménagements et de constructions visées à l'article R 146-2 du Code de l'Urbanisme complété par le décret n°2004-310 du 29 mars 2004.</p> <p>Les communes littorales au titre de la Loi Littoral doivent classer les espaces remarquables de leur territoire, y compris ceux identifiés dans la DTA de l'estuaire de la Seine, en application de l'article L146-6 du code de l'urbanisme.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les coupures d'urbanisation</u></p> <p>Les coupures d'urbanisation identifiées sur la carte « dispositions législatives applicables au littoral » devront être délimitées et leur vocation (agricole, paysager ou de loisirs) précisée dans les documents d'urbanisme des communes concernées.</p> <p>D'autres coupures que celles identifiées par le SCoT pourront être déterminées au titre de l'article L.146 -2 du Code de l'Urbanisme.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les espaces proches du rivage</u></p> <p>Dans les documents d'urbanisme des communes concernées, l'extension de l'urbanisation dans les espaces proches du rivage doit être limitée en fonction du contexte urbain, architectural et paysager.</p> <p>La limite des espaces proches du rivage peut être élargie dans la mesure où la limite définie sera compatible avec celle déterminée dans le cadre du SCoT et s'appuiera sur les critères de l'article L 146-4 II du Code de l'Urbanisme.</p>	X	Développement limité des transports collectifs dans les communes côtières
<p><u>Concernant l'activité agricole</u></p> <p>Afin de préserver les espaces productifs agricoles, les documents d'urbanisme devront exposer les raisons de l'ouverture à l'urbanisation des espaces agricoles au regard de l'organisation de l'espace.</p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront alors évaluer les incidences de cette urbanisation sur la viabilité des exploitations agricoles affectées.</p>		PDU non concerné
LES OBJECTIFS RELATIFS À L'ÉQUILIBRE SOCIAL DE L'HABITAT ET À LA CONSTRUCTION DE LOGEMENTS SOCIAUX		
/		
LA COHÉRENCE ENTRE L'URBANISATION ET LA CRÉATION DE DESSERTES EN TRANSPORTS COLLECTIFS		

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>L'organisation des transports sur le territoire de Caen-Métropole</u></p> <p>Le Plan des Déplacements Urbains de l'agglomération caennaise devra prévoir les modalités d'insertion urbaine des transports collectifs routiers structurants, desservant les pôles.</p> <p>Le Plan des Déplacements Urbains de l'agglomération caennaise devra prévoir les possibilités de création de parcs relais en lien avec le réseau de Transport en Commun en Site Propre afin de limiter le stationnement des «pendulaires» (personnes effectuant un trajet régulier entre leur domicile et leur lieu d'activité) au centre de l'agglomération.</p> <p>De nouvelles liaisons routières ne pourront être inscrites dans les documents d'urbanisme que sous réserve des conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • lorsqu'elles sont support de développement urbain, en agglomération ou dans les pôles ; • lorsqu'elles visent à améliorer la sécurité routière ou celle des modes doux ; • lorsque leur justification dépasse le périmètre du SCoT Caen-Métropole. <p>Lors de la création ou la rénovation de nouvelles infrastructures routières, hors infrastructures auto-routières, le Maître d'Ouvrage devra prévoir les aménagements cyclables nécessaires ou le cas échéant, prévoir des itinéraires de substitution.</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>Prise en compte dans le concept multimodal du PDU</p> <p>Parcs-relais intégrés dans le concept multimodal</p> <p>Axe du PDU : Un environnement plus sûr et plus accueillant, incitant à l'usage des modes actifs</p>
<p><u>La cohérence entre l'urbanisation et le système de déplacement</u></p> <p>Dans un rayon de 500 mètres autour des haltes et gares ferroviaires, les documents d'urbanisme devront déterminer un périmètre dans lequel ils devront prévoir des orientations d'aménagement précisant des dispositions spécifiques en termes de densité et de mixité, au regard de la qualité de la desserte en transports collectifs.</p> <p>La collectivité compétente et l'autorité organisatrice des transports signeront un « contrat de gare » précisant les conditions d'urbanisation en termes de densité et d'accessibilité à la gare par les modes doux d'une part, d'aménagement de la gare et de fréquence de la desserte, d'autre part.</p> <p>Les haltes nouvellement créées, à l'instar des haltes existantes, devront faire l'objet d'un « contrat de gare », tel que décrit précédemment.</p> <p>En agglomération, le Plan des Déplacements Urbains définira les corridors desservis par les T.C.S.P. ou les lignes structurantes du réseau urbain et les principes de limitation du stationnement à l'intérieur de ces corridors.</p> <p>À l'intérieur de ces corridors, les documents d'urbanisme devront prévoir des dispositions spécifiques d'aménagements, en termes de densité et de mixité, au regard de la qualité de la desserte en transports collectifs.</p> <p>Les projets d'aménagement des sites métropolitains devront intégrer une desserte en transports collectifs adaptée au nombre d'usagers potentiels.</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>Développement des dessertes ferroviaires</p> <p>Eléments détaillés dans le concept multimodal du PDU</p>
<p>LES OBJECTIFS RELATIFS AUX ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES</p>		

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>L'équipement commercial et la localisation préférentielle des commerces</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront prévoir que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'implantation des commerces de détail ou ensembles commerciaux se fera prioritairement au sein des zones urbanisées ou, à défaut, en continuité de celles-ci. • Seront définies, pour les zones dans lesquelles les implantations commerciales sont possibles, des dispositions spécifiques d'aménagements et d'organisation du stationnement dans un souci de limitation de la consommation d'espace. • Les commerces de détail ou ensembles commerciaux portant sur une SHON de bâtiment de plus de 5 000 m² devront prévoir la réalisation du stationnement en ouvrage et justifier de la desserte du projet par un transport collectif avec une fréquence d'au moins 30 minutes. • Les commerces de détail ou ensembles commerciaux portant sur une SHON de plus de 10 000 m² devront prévoir également leur construction sur au moins deux niveaux. Il devront progressivement couvrir leurs besoins en énergie de manière à atteindre la couverture complète en 2025. • Comme le stipule l'article L752-4 du Code de Commerce actuellement en vigueur, dans les communes de moins de 20 000 habitants, le Président du Syndicat proposera à son organe délibérant d'examiner les dossiers de permis de construire, concernant un projet commercial compris entre 300 et 1000m² dans la perspective de saisir la CDAC 		PDU non concerné
<p><u>L'aménagement numérique du territoire</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront prévoir que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les zones d'extension de l'urbanisation ainsi que les grands équipements publics ou privés seront prioritairement positionnés dans les zones desservies, facilement raccordables ou dont le raccordement est programmé ou sera assuré par la collectivité. 		PDU non concerné



Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>Les activités incompatibles avec l'habitat</u></p> <p>1—Les documents d'urbanisme des communes concernées devront préserver la constitution d'un potentiel foncier d'un minimum de 100 hectares sur les sites suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sur le territoire de la Communauté de Communes entre Thue et Mue, en bordure de la RN13, au droit de l'échangeur de la Corneille ; • à l'est de l'agglomération, dans le prolongement du secteur de projet d'envergure métropolitaine du plateau de Colombelles. <p>2—En dehors des espaces à vocation économique visés à la D.T.A. de l'Estuaire de la Seine, de nouvelles zones économiques dédiées à des activités présentant des incompatibilités fortes avec les zones urbanisées pourront être créées sous réserve des critères de localisation suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • être situées à plus de 500 mètres d'une zone d'habitat ; • ne pas être situées dans un périmètre rapproché de protection de captage d'eau potable ; • ne pas être situées dans un espace identifié dans la Trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole ; • disposer d'une desserte routière compatible avec les flux générés par l'activité en question. <p>L'implantation d'équipements liés à la recherche scientifique n'est pas concernée par ces dispositions.</p> <p>3-Les sites retenus pour l'implantation d'activités incompatibles avec l'habitat devront faire l'objet d'un paysagement visant à minimiser leur impact visuel.</p> <p>4—L'ouverture de carrières n'est pas concernée par les règles édictées ci-dessus dès lors qu'elle respecte les dispositions du Schéma Départemental des Carrières, tant en ce qui concerne l'exploitation que les modalités de remise en état du site.</p> <p>5—Selon les critères de localisation imposés par le PREDD, toute nouvelle localisation d'installation de traitement de déchets dangereux devra être conforme aux règles d'urbanisme, aux préconisations de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et de toute autre réglementation en vigueur. Une attention particulière sera apportée aux paramètres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • critère de proximité de l'installation du barycentre de la production régionale de déchets potentiellement concernés ; • contexte environnemental favorable, notamment sur le plan géologique, hydrogéologique, écologique, mais aussi humain (prise en compte des nuisances potentielles associées), ne remettant pas en cause l'aménagement général du secteur ; • possibilité de mettre en place des transports alternatifs pour l'accueil ou l'expédition de déchets primaires ou secondaires. 		<p>PDU non concerné</p>

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>Les autres activités économiques</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront prévoir que les bâtiments à usages d'activités portant sur une SHON de plus de 10 000m² couvrent progressivement couvrir leurs besoins en énergie de manière à atteindre la couverture complète en 2025.</p> <p>Les documents d'urbanisme devront favoriser soit la mise en valeur paysagère, la densification, la restructuration, soit la reconversion des sites d'activités en friches ou qui présentent de faibles qualités d'insertion urbaine.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les communes de l'espace rural ou périurbain et de la couronne périurbaine proche :</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront proscrire la création de nouvelles zones d'activités à l'écart de tout contexte urbanisé, sauf si la zone est reconnue d'intérêt communautaire par l'EPCI compétent et après avoir justifié que ces besoins ne pouvaient être satisfaits par des zones d'activités situées en continu du tissu urbain.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les communes côtières :</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées pourront prévoir la création de zones d'activités communales, dans le cadre d'une vocation économique en lien avec la proximité de la mer et le tourisme et dans le respect des objectifs de limitation de la consommation d'espace naturels ou agricoles.</p> <p>La création de zones d'activités à vocation autre que celle définie dans le paragraphe précédent ne pourra être envisagée que dans le cadre d'un projet d'intérêt communautaire.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les communes de la couronne urbaine, les pôles principaux, les pôles de proximité de l'agglomération et le centre urbain métropolitain :</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront favoriser, dans les zones d'activités existantes, la densification et le renouvellement urbain.</p> <p>Lorsque les activités présentes sur le site sont compatibles avec l'habitat (tertiaire de bureau, commerce, laboratoires de recherche,...), la mixité des fonctions urbaines doit être permise.</p>	X	Le PDU intègre le principe de densification de l'habitat.
LA PROTECTION DES PAYSAGES ET LA MISE EN VALEUR DES ENTRÉES DE VILLE		
<p><u>La protection des paysages</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront maintenir des coupures d'urbanisation entre les communes afin de préserver les caractéristiques paysagères d'openfield et d'habitat groupé de la plaine de Caen. Ces coupures ne pourront être inférieures à 200 mètres.</p>		PDU non concerné
<p><u>Les espaces et sites urbains à protéger</u></p> <p>Les documents d'urbanisme veilleront à promouvoir l'architecture contemporaine résultant d'une réflexion sur les formes, volumes et perspectives. Ils permettront également les adaptations architecturales liées à la recherche d'une moindre consommation d'énergie ou à l'intégration des énergies renouvelables, notamment solaire.</p> <p>Dès lors qu'ils auront été inventoriés, les espaces urbains pourront être protégés en application de l'article L123-1 alinéa 7°</p>		PDU non concerné

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>La mise en valeur des entrées de ville</u></p> <p>Le PDU de l'agglomération caennaise déterminera les aménagements visant à favoriser le report modal sur les transports collectifs, les déplacements doux (marche à pieds et vélo), ainsi que l'insertion des transports collectifs, en accord avec la nature et le dimensionnement de la voirie des entrées de villes.</p> <p>Dans ces entrées d'agglomération les documents d'urbanisme devront prévoir des dispositions spécifiques relatives notamment à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'aspect des constructions, notamment dans l'objectif de limiter d'éventuelles nuisances visuelles liées au traitement des façades commerciales, • la réhabilitation des façades commerciales qui le justifie, • les espaces verts et plantations, • l'implantation des constructions (esthétique, maîtrise des nuisances sonores, ...). 	X	<p>Un objectif du PDU : Améliorer l'efficacité des transports collectifs vis à vis du mode automobile et inciter au report modal, notamment pour les déplacements en lien avec le centre-ville de Caen</p> <p>Concept multimodal du PDU :</p> <ul style="list-style-type: none"> - offre de transports collectifs optimisée (plus lisible et plus attractive) pour constituer un véritable levier de report modal - rationalisation de l'usage de la voiture pour préserver les secteurs sensibles et rééquilibrer le partage de l'espace au profit des modes alternatifs - déploiement progressif d'une politique de stationnement adaptée aux enjeux de la mobilité durable - environnement plus sûr et plus accueillant, incitant à l'usage des modes actifs
LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES		
<p><u>Concernant les risques d'inondations par débordement</u></p> <p>Dans les documents d'urbanisme locaux des communes soumises à ce type de risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> • limiter l'implantation permanente de personnes et de biens dans les zones à risque définies au PPRI de la basse vallée de l'Orne ; • préserver les champs d'inondation naturels ; • conserver des capacités d'écoulement des crues ; 		PDU non concerné
<p><u>Concernant les risques liés aux inondations par ruissellement</u></p> <p>Réaliser un schéma de gestion des eaux pluviales à l'échelle de chaque sous-bassin versant.</p> <p>Encourager les pratiques agricoles qui participent à la maîtrise du ruissellement, particulièrement dans les espaces de contact entre zones agricoles et zones urbanisées.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les risques d'inondation par débordement</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront exposer, dans leur rapport de présentation, les dispositions prises au regard du risque d'inondation par débordement.</p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront rendre inconstructibles par un zonage adapté les zones classées à risque fort (rouge) dans le P.P.R.I. de la Basse-Vallée de l'Orne.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les risques liés aux inondations par remontée de nappes phréatiques</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront exposer, dans leur rapport de présentation, les dispositions prises au regard du risque d'inondation par remontée de nappes.</p>		PDU non concerné

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
<p><u>Concernant les risques liés aux inondations par ruissellement</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront exposer, dans leur rapport de présentation, les dispositions prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser l'écoulement des eaux.</p>		PDU non concerné
<p><u>Concernant les risques liés aux mouvements de terrain et les risques miniers</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront exposer, dans leur rapport de présentation, les dispositions prises au regard des risques de mouvements de terrain et des risques miniers.</p>		PDU non concerné
<p><u>Risques technologiques</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront exposer et justifier, dans leur rapport de présentation, les dispositions prises au regard des risques technologiques et de la maîtrise de l'urbanisation dans les zones présentant un risque majeur.</p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées interdiront la construction de bâtiments accueillant un public difficilement évacuables dans les espaces présentant un risque majeur.</p>	X	Une mesure du PDU : Développer la gestion dynamique du trafic, permettant de limiter la congestion à proximité des sites industriels à risques
<p><u>Nuisances sonores</u></p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées par le voisinage de l'aéroport, devront prévoir que les aménagements respecteront les dispositions du « Plan d'exposition au bruit des aéronefs, de l'aérodrome de Caen-Carpiquet »</p> <p>Les maîtres d'ouvrages des infrastructures de déplacement devront en évaluer l'impact sonore sur la population et prendre les mesures de protection adaptées.</p>		PDU non concerné
LES GRANDS PROJETS D'ÉQUIPEMENTS ET DE SERVICES NÉCESSAIRES À LA MISE EN ŒUVRE DU SCOT		
<p><u>Concernant les infrastructures de déplacement</u></p> <p>Les maîtres d'ouvrages des infrastructures de déplacement traversant des espaces compris dans la Trame Verte et Bleue devront déterminer la nature des continuités écologiques affectées et les rétablir le cas échéant.</p> <p>Les documents d'urbanisme des communes concernées devront veiller à la préservation des faisceaux de passage des infrastructures routières inscrites au SCOT.</p>	X	Intégration de la Trame verte et bleue dans le PDU
<p><u>Concernant les équipements publics</u></p> <p>Les documents d'urbanisme devront prévoir que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'implantation des équipements publics se fera prioritairement au sein des zones urbanisées ou, à défaut, en continuité de celles-ci. • Des dispositions spécifiques d'aménagements et d'organisation du stationnement devront être prévues dans un souci de limitation de la consommation d'espace. • Les nouveaux équipements portant sur une SHON de plus de 10 000 m² devront progressivement couvrir leurs besoins en énergie de manière à atteindre la couverture complète en 2025. 		PDU non concerné

Orientation	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
LE PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL DE CAEN MÉTROPOLE		
<u>Concernant la compacité des espaces urbains</u> Avant toute création de zone AU, les documents d'urbanisme veilleront à privilégier la densification des zones d'urbanisation existantes ; les documents d'urbanisme pourront réaliser une étude globale de densification des zones déjà urbanisées préalablement à l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau.		PDU non concerné
<u>Concernant le développement des modes doux</u> / (communes hors PTU)		

Le SCoT définit également des objectifs de protection et de valorisation de l'environnement. Dès 2007, Caen-Métropole s'est engagé dans une démarche volontariste de lutte contre le réchauffement climatique par la réduction des gaz à effet de serre.

Un « Plan Climat Energie » est en cours d'élaboration, dont certaines orientations concernant l'urbanisme, les déplacements seront reprises dans le SCoT.

Le SCoT Caen-Métropole est labellisé « SCoT Grenelle » parce que les élus ont décidé de changer les manières d'aménager le territoire pour prendre en compte les préoccupations issues du Grenelle de l'Environnement.

Ainsi, le SCoT de Caen-Métropole s'approprie plusieurs axes du Grenelle 1 et 2, en protégeant les continuités écologiques et les cœurs de nature grâce à la trame verte et bleue. Ces espaces doivent être protégés. Les parcs périurbains de Caen la mer sont partie intégrante de cette trame verte et bleue.

L'évaluation des incidences du PDU sur l'environnement, actuellement en cours, permettra de vérifier que le PDU ne porte pas atteinte à ces cibles, ou décrit les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les conséquences dommageables du document sur l'environnement.

3.1.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de Seine-Normandie et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Orne aval – Seulles

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le SDAGE est un outil de planification et de réglementation. Il encadre les choix de tous les acteurs d'un bassin hydrographique dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Il définit les objectifs de quantité et de qualité des milieux aquatiques et définit les mesures pour assurer leur gestion et leur protection.

Le territoire de Caen la mer est inclus dans le périmètre du SDAGE du bassin de Seine-Normandie, approuvé le 29 octobre 2009 à une large majorité par le comité de bassin pour la période 2010-2015. Il intègre les obligations définies par la directive européenne sur l'eau ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement. Ce document stratégique pour les eaux du bassin Seine-Normandie fixe comme ambition d'obtenir en 2015 le bon état écologique sur 2/3 des masses d'eau.

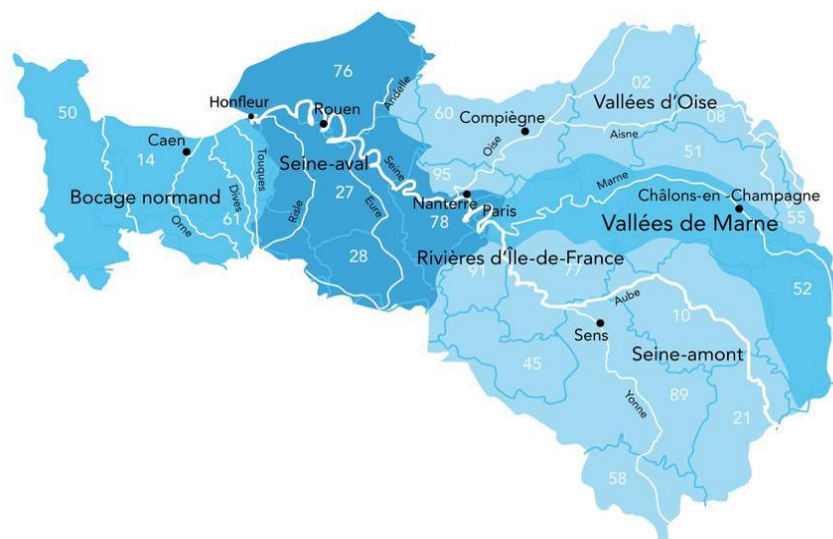


Figure 6 : Périmètre du SDAGE du bassin Seine Normandie

Le SDAGE fixe 10 objectifs à atteindre d'ici 2015. Le PDU doit être compatible avec les dispositions de ce SDAGE, en particulier concernant la protection de la ressource en eau :

Objectif du SDAGE	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants « classiques » : - réduction des pollutions ponctuelles classiques - maîtrise des rejets par temps de pluie.	X	Le PDU propose un scénario prenant en compte la maîtrise de l'urbanisation qui devrait avoir un impact positif majeur sur l'étendue des surfaces urbanisées et donc sur les pollutions liées au ruissellement qui en résultent.
Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques	X	De même, les différentes actions du PDU tendront à faire baisser les émissions de polluants dans l'atmosphère par rapport à une situation sans PDU. Cette diminution de la pollution atmosphérique devrait permettre également d'augmenter la qualité de la ressource en eau.
Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses	X	
Réduire les pollutions microbiologiques des milieux	X	Pas d'effet particulier du PDU
Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future	X	Les projets intégrés PDU devront tenir compte des captages d'eau
Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides	X	Pas d'effet particulier du PDU
Gérer la rareté de la ressource en eau	X	Pas d'effet particulier du PDU
Limiter et prévenir le risque d'inondation	X	Pas d'effet particulier du PDU
Acquérir et partager les connaissances		
Développer la gouvernance et l'analyse économique		

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) constitue un outil privilégié pour répondre localement aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau et permettre à l'échelon d'un sous-bassin, de décliner les objectifs du SDAGE en vue d'une gestion équilibrée des milieux aquatiques et de la ressource en eau.

Les SAGE sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire...).

Les SAGE fixent des objectifs pour l'utilisation, la mise en valeur et la protection de la ressource. Ils sont élaborés par une commission locale de l'eau (CLE) représentant les acteurs du territoire : élus (pour moitié), usagers (un quart) et services de l'Etat (un quart).

Le SAGE Orne Aval-Seulles est en cours d'élaboration. Il fait l'objet d'une évaluation environnementale.

3.1.4 Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA)

Elaboré par le Préfet de Région, le PRQA se veut un outil d'information, de concertation et d'orientation pour atteindre les objectifs de qualité de l'air. Le PDU de l'agglomération caennaise doit être compatible avec les 11 orientations du PRQA Normandie 2010-2015, adopté 21 juin 2010 :

Orientation du PRQA	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
O1 : Observer, rechercher et alerter	X	Mesures du PDU : mise en place d'un modèle de qualité de l'air des pollutions liées aux transports et d'un système d'information en temps réel de la qualité de l'air
O2 : Anticiper, intégrer et piloter	X	
O3 : Communiquer, sensibiliser et former	X	Apprentissage des modes actifs par les nouvelles générations
O4 : intégrer la problématique qualité de l'air et gaz à effet de serre dans l'aménagement du territoire et la gestion du cadre de vie	X	Un des objectifs principal du PDU est la réduction des gaz à effet de serre et l'amélioration de la qualité de l'air de l'agglomération.
O5 : Favoriser des activités agricoles plus respectueuses de la qualité de l'air		PDU non concerné
O6 : Favoriser des activités industrielles plus respectueuses de la qualité de l'air		PDU non concerné
O7 : Favoriser des transports de marchandises plus respectueux de la qualité de l'air	X	Meilleure gestion du transport de marchandises en ville
O8 : Favoriser des activités artisanales et tertiaires* plus respectueuses de la qualité de l'air		PDU non concerné
O9 : préserver la qualité de l'air « chez soi » et « autour de chez soi »		PDU non concerné
O10 : proposer et utiliser des modes de transports de personnes plus respectueux de la qualité de l'air, du climat et de la santé	X	Développement des modes doux, des transports collectifs
O11 : mieux informer sur la radioactivité dans l'air ambiant		PDU non concerné

Outil de planification et de concertation, il doit servir aussi de guide de réflexion. Ces orientations se déclinent ensuite dans le cadre des Plans de Déplacements Urbains (PDU) ou des plans de Protection de l'Atmosphère (PPA).

A ce jour la Basse-Normandie n'est pas concernée par les Plans de Protection de l'Atmosphère dans la mesure où elle ne répond à aucun des deux critères fixés par le décret du 25 mai 2001 relatif aux Plans de Protection de l'Atmosphère, à savoir :

- aucune agglomération de plus de 250 000 habitants,
- pas de zones dans lesquelles le niveau de concentration dans l'air ambiant de substances polluantes dépasse ou risque de dépasser une valeur limite mentionnée en annexe du décret du 6 mai 1998.

Il n'existe pas d'obligation réglementaire de soumettre ce plan à l'évaluation environnementale.

Le PRQA actuel a vocation à être remplacé par le SRCAE.

3.1.5 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) doit remplacer le Plan Régional de la Qualité de l'Air.

Le SRCAE de Basse Normandie est en cours d'élaboration. Co-élaboré par le Préfet et le Président du Conseil Régional, il fixe, à l'échelon du territoire et à l'horizon 2020 et 2050 :

- Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter,
- Les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets.
- Par zone géographique, les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique.

Les travaux des groupes de travail et des ateliers d'experts bas normands ont dégagé un corpus de 37 orientations réparties en huit entrées, cinq entrées thématiques (Bâtiment, Transports, Industrie, Agriculture et Production d'énergie) et trois entrées transversales (Urbanisme, Adaptation et Qualité de l'air).

Chaque secteur compte entre quatre et six orientations. Chacune de ces orientations est ensuite déclinée de façon plus opérationnelle en recommandation. Les orientations du SRCAE concernées par le PDU sont les suivantes :

Transport	T1	Développer une offre alternative à l'autosolisme et au transport routier de marchandises afin de limiter les coûts sociaux, économiques et environnementaux pour les particuliers
	T2	Développer une offre alternative au transport routier de marchandises afin de limiter les coûts sociaux, économiques et environnementaux pour les entreprises
	T3	Coordonner les engagements et les actions des acteurs du territoire bas-normands pour mettre en place un système cohérent de transports durables
	T4	Mobiliser et réorienter les financements afin d'être en capacité de développer des modes de transports alternatifs aux véhicules particulier
	T5	Développer la connaissance (flux de déplacement, facteurs explicatifs, bonnes pratiques) et la diffuser auprès des décideurs bas normands comme soutien à la prise de décision et vers la population comme sensibilisation et l'éducation à la mobilité durables
Urbanisme	U1	Développer une stratégie de planification favorisant une utilisation rationnelle de l'espace, des équipements et des infrastructures
	U2	Définir et mettre en place une stratégie et des pratiques en matières d'urbanisme et d'aménagement, afin de limiter l'étalement urbain et les déplacements, et d'améliorer le cadre de vie
	U3	Diffuser auprès des acteurs bas normands les bonnes pratiques en matière d'aménagement et d'urbanisme ainsi que la connaissance de leurs impacts sur les flux de transports
	U4	Pour tout projet d'aménagement, veiller à respecter l'identité du tissu existant, tout en proposant une diversification de formes urbaines denses (hors zones d'intérêt écologique, environnemental ou exposées à des risques naturels)
Qualité de l'air	O1	Améliorer et diffuser la connaissance de la thématique qualité de l'air à l'ensemble du territoire

Les SRCAE seront soumis à évaluation environnementale à partir du 1^{er} janvier 2013 (article R122-20 du Code de l'Environnement), ce qui ne sera pas le cas du SRCAE en cours d'élaboration en Basse Normandie, puisqu'il sera approuvé avant la fin de l'année 2012.

3.1.6 Les Plans National et Régional Santé Environnement

Le 2^{ème} Plan National Santé-Environnement 2009-2013 a été approuvé le 26 juin 2009. Améliorer la santé en agissant sur les modes de transports constitue un objectif essentiel de santé environnement.

Le PRSE décline les actions du PNSE au niveau local en fonction des spécificités et des besoins régionaux.

Le PRSE.2, pour la période 2011-2015, a été approuvé par le Préfet de Basse-Normandie le 5 septembre 2011.

L'action 2 de la thématique « Air extérieur », à savoir « Mieux évaluer et suivre l'exposition de la population aux polluants atmosphériques » se décline en une action : « Étudier la mise en place d'un observatoire régional de l'exposition aux polluants atmosphériques ».

Les objectifs liés à cette action sont détaillés dans le tableau suivant et mis en lien avec le PDU :

Objectif de l'action « Étudier la mise en place d'un observatoire régional de l'exposition aux polluants atmosphériques »	Lien avec le PDU	Prise en compte dans le PDU
Informier l'ensemble des bas-normands sur la qualité de l'air, en introduisant la notion de pollution de proximité des sources	X	Mise en place d'un système d'information en temps réel de la qualité de l'air
Estimer la population exposée à des concentrations supérieures aux valeurs limites (O3, NO2, PM10 et benzène) essentiellement en milieu urbain	X	Estimation des émissions d'oxydes d'azotes et de poussières liés aux déplacements de personnes mais pas de calcul d'exposition
Constituer un outil à la décision/gestion à l'attention des décideurs publics		PDU non concerné
Mettre à disposition de la communauté des épidémiologistes les expositions à la pollution en air extérieur (par exemple l'étude épidémiologique nationale ELFE 3)		PDU non concerné
Regrouper l'ensemble des informations disponibles concernant les milieux autres que l'air extérieur (écoles, logements...)		PDU non concerné

Les préconisations du PDU sont compatibles avec le PRSE notamment en matière de réduction du trafic automobile, source de nuisances atmosphériques.

3.2 Les documents à mettre en conformité avec le PDU

3.2.1 Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Caen

Le PLU est un document d'urbanisme réglementaire qui fixe les grandes orientations pour le développement de la ville en se replaçant dans les orientations du SCoT. Il précise les affectations générales des sols, organise le développement de l'espace et exprime, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables, les priorités de la ville de Caen en matière d'aménagement (zones d'activités ou d'habitations, voies de communications routières, ferroviaires, espaces agricoles ou paysagers, équipements publics, implantations commerciales, règles de construction ...). Le règlement et ses documents graphiques sont directement opposables à toute personne publique ou privée pour la réalisation de tout projet de travaux et autre opération d'occupation de sol.

Par délibération du 15 janvier 2007, le Conseil Municipal de la Ville de Caen a prescrit la révision du Plan d'Occupation des Sols (POS) en Plan Local d'Urbanisme (PLU).

L'élaboration du Plan Local d'Urbanisme est en cours. La phase 1 de diagnostic s'est achevée au début de l'été 2010 avec une large concertation (exposition à l'Hôtel de Ville, réunions publiques à l'Hôtel de Ville et dans les quartiers). La phase 2 relative au PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durables) a fait l'objet d'une large concertation avec les habitants et les conseillers de quartiers au printemps 2011 et a été débattu au sein du conseil municipal de mai 2011. Il précède le Plan de zonage et l'élaboration réglementaire, préparés durant l'année 2012 et qui fixeront les traductions juridiques et les références qui permettront d'instruire les futures autorisations de construire à Caen. Cette dernière phase fera elle aussi l'objet d'une nouvelle concertation et devrait aboutir, après enquête publique, à l'approbation du PLU en début d'année 2013.

Le diagnostic réserve un cahier à la thématique des déplacements, nommé « Cahier 6 : La ville mobile : vers une mobilité accrue », qui met d'ores et déjà en exergue quatre catégories d' enjeux pour le PLU :

- Caen au cœur des grands réseaux de transport
 - Anticiper le développement de l'offre de transports collectifs régionale et interrégionale
 - Anticiper le rattachement de Caen à la ligne à grande vitesse Paris-Le Havre projetée
- L'automobile au cœur de la ville
 - Renforcer l'intermodalité (parkings relais) facile aux entrées de ville
 - Décourager la circulation de transit par Caen (résidentialisation des espaces, aménagements spécifiques...)
 - Favoriser les modes de déplacements alternatifs à la voiture
- Un réseau de transport en commun en développement
 - Favoriser la création d'une nouvelle ligne en site propre sur un axe ouest-est (emplacement réservé...)
 - Penser les zones de développement et de densification de la ville avec le développement et l'aménagement de réseau
- Un intérêt croissant pour les modes de déplacement doux
 - Encourager la création d'un véritable plateau piétonnier en centre-ville
 - Encourager un partage plus harmonieux de l'espace public entre automobile, transports collectifs et modes actifs

Le PLU doit être compatible avec le PDU. Les orientations définies dans le PDU sont donc susceptibles d'avoir des incidences sur le PLU.

3.2.2 Les documents d'urbanisme des autres communes de l'agglomération caennaise

L'état d'avancement des documents d'urbanisme de chaque commune de la Communauté d'Agglomération de Caen la mer est détaillé dans le tableau suivant.

Commune	Règlement d'urbanisme opposable	Phase		
		1 ^{ère} élaboration	Dernière révision	Dernière modification
Authie	POS approuvé soumis au régime juridique du PLU	10/11/1978	10/10/1997	25/05/2010
Bénouville	PLU approuvé	30/06/1980	10/01/2011	19/12/2005
Biéville-Beuville	PLU approuvé	06/07/1979	09/12/2007	27/06/2011
Blainville-sur-Orne	PLU en cours d'élaboration	21/12/1976	30/06/1998	27/02/2012
Bretteville-sur-Odon	PLU approuvé	21/12/1978	08/11/2004	13/09/2010
Caen	PLU en cours d'élaboration	25/05/1978	11/12/2000	12/12/2011
Cambes-en-Plaine	PLU approuvé	11/09/1990	14/06/2010	09/07/1996
Carpiquet	PLU en cours d'élaboration	13/02/1979	23/03/2002	28/12/2011
Colombelles	PLU en cours d'élaboration	27/05/1980	15/02/1999	19/11/2007
Cornelles-le-Royal	POS approuvé soumis au régime juridique du PLU	17/03/1982	19/06/2000	25/07/2011
Cuverville	PLU en cours d'élaboration	11/10/1978	13/08/1993	05/11/2001
Démouville	PLU en cours d'élaboration	07/04/1978	07/03/2001	10/10/2011
Épron	PLU approuvé	17/04/1980	28/08/2006	21/02/2011
Éterville	PLU en cours de révision	11/02/1980	24/01/2008	02/12/2005
Fleury-sur-Orne	PLU approuvé	17/08/1978	21/09/2006	30/06/2010
Giberville	PLU approuvé	08/07/1981	08/11/2010	04/07/2005
Hermanville-sur-Mer	PLU approuvé	03/04/1978	03/08/2010	21/01/2008
Hérouville-Saint-Clair	PLU approuvé	15/09/1980	02/07/2007	26/06/2006
Ifs	PLU en cours d'élaboration	07/04/1977	24/04/1998	21/02/2006
Lion-sur-Mer	PLU approuvé	18/03/1980	26/01/2009	04/10/2010
Louvigny	PLU en cours d'élaboration	24/06/1982	18/07/1996	14/12/2009
Mathieu	PLU approuvé	31/12/1976	13/10/2008	29/03/2010
Mondeville	PLU en cours de révision	02/07/1979	25/05/2004	24/02/2011
Périers-sur-le-Dan	POS approuvé soumis au régime juridique du PLU	26/06/2001		12/05/2009
Saint-Aubin-d'Arquenay	PLU en cours d'élaboration	24/01/1986	04/02/1999	12/06/2012
Saint-Contest	PLU approuvé	04/10/1978	20/03/2006	14/02/2008
Saint-Germain la Blanche-Herbe	PLU approuvé	27/06/1985	09/10/2006	
Sannerville	PLU en cours d'élaboration	05/10/1976	31/05/1999	08/09/2008

Commune	Règlement d'urbanisme opposable	Phase		
		1 ^{ère} élaboration	Dernière révision	Dernière modification
Villons-les-Buissons	POS approuvé soumis au régime juridique du PLU	31/07/1981	12/01/1996	28/04/2008

Source : DDTM 14, 12/07/2012

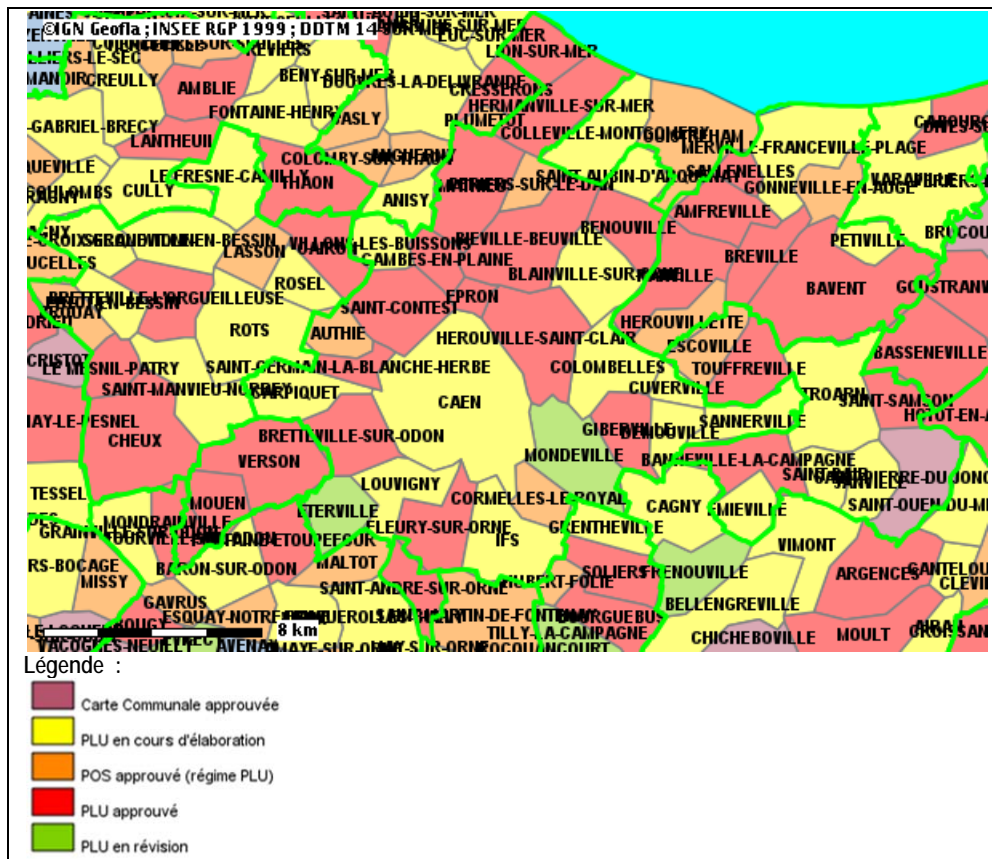


Figure 7 : Etat d'avancement des documents d'urbanisme (Source DDTM Calvados, 07/2012)

Les différents PLU doivent être compatibles avec le PDU. Les orientations définies dans le PDU auront donc des incidences qu'il faudra retranscrire dans les PLU.

3.3 Les autres documents à prendre en compte

3.3.1 Le Programme Local de l'Habitat

La communauté d'agglomération de Caen la mer a mis en révision son Programme Local de l'Habitat. Le projet de Programme Local de l'Habitat (PLH) 2010-2015 a été adopté par le conseil communautaire le 24 juin 2011

Le Programme Local de l'Habitat vise à planifier, à coordonner et à dynamiser les engagements des acteurs du logement pour diminuer l'écart entre l'offre et la demande, permettre l'accès de tous à un logement décent, relancer les parcours résidentiels et améliorer la qualité architecturale et environnementale des opérations publiques et privées.

Etabli à partir d'un diagnostic de la situation de l'habitat sur le territoire communautaire, ce programme décline ces orientations générales au sein d'un programme d'actions par thématique et par territoire.

Il n'y a pas de lien de compatibilité direct entre le PDU et le PLH, mais des synergies évidentes à trouver pour mettre en œuvre une politique urbaine transversale qui relie habitat et déplacements et qui concourt à la préservation de l'environnement. La cohérence d'ensemble est assurée par le Schéma Directeur et le SCoT.

Le PDU pose des fondements pour une meilleure articulation entre déplacements et fonctions urbaines (dont le logement).

3.3.2 Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

La transposition de la directive n°2002-49-CE en droit français donne le cadre et l'occasion d'une prise en compte du bruit par toutes les politiques publiques. Elle prévoit l'élaboration de deux outils : les cartes de bruit, qui constituent un diagnostic, et les Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). L'objectif des PPBE consiste à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à protéger les zones calmes. Il s'agit, à la fois, de recenser les actions déjà prises ou en cours, et de définir les actions à programmer.

Sur le secteur de l'agglomération, plusieurs PPBE se compléteront (Source : DDTM14) :

- celui de l'Etat pour les routes nationales,
- celui du Conseil Général du Calvados pour les routes départementales,
- celui de la ville de Caen pour les voies communales
- celui de l'agglomération qui prendra en compte chacun des autres PPBE ainsi que les nuisances sonores liées à l'aéroport de Carpiquet et des installations classées

Actuellement, seul le PPBE du réseau routier national est disponible. Celui de Caen la mer devrait être disponible en 2013.

Les différentes étapes de l'élaboration du PPBE du réseau routier national dans le Calvados ont été les suivantes :

- Diagnostic : Identification des zones bruyantes et recensement des bâtiments situés à l'intérieur des zones où les seuils de bruit sont dépassés
- Définition des actions de réduction du bruit à engager (mesures déjà mises en place depuis 1998 et mesures prévues jusqu'en 2013), cohérence et hiérarchisation des actions, estimation de la population concernée.
- Rédaction du PPBE et validation par le comité de pilotage (mai 2011)
- Mise à la consultation du public pendant 2 mois (du 15 juin au 15 août 2011), analyse et prise en compte des remarques suite à cette consultation
- Validation par le comité de pilotage (15 novembre 2011) et arrêt par le Préfet
- Les actions inscrites dans le PPBE doivent ensuite être mises en œuvre ; cette étape donnant lieu à un suivi réalisé par la DDTM du Calvados.

Les infrastructures concernées par le PPBE du réseau routier national de Calvados sont :

- Routes nationales (RN13, RN158 et RN814)
- Autoroute non concédée (A84)
- Autoroutes concédées (A13, A29 et A132)

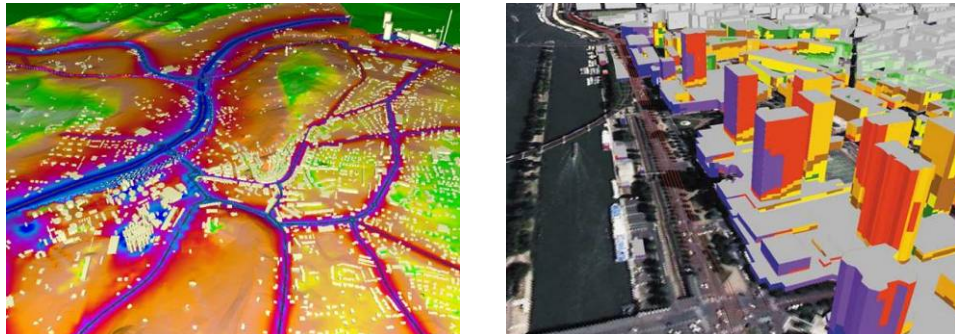


Figure 8 : Exemples de cartes de bruit en 3D – Source Brochure Infobruit « La directive sur le bruit sans l'environnement : plus qu'une opportunité »

La mise en cohérence de la démarche PPBE avec la démarche PDU est nécessaire car ce sont deux outils de planification à l'échelle de l'agglomération. Même si le périmètre peut quelque peu différer, ils visent tous deux la protection de l'environnement sonore (protection de la santé décrite dans la LAURE).

Cette concordance de leurs objectifs laisse apparaître le lien étroit et complexe qui doit exister entre ces deux démarches. Le PDU est un des outils de planification de la mobilité urbaine au service de la mise en œuvre du PPBE et le PPBE doit prendre en compte les préconisations du PDU.

3.3.3 Démarches volontaires

Agenda 21

Depuis novembre 2007, le Département s'est engagé dans une démarche globale de développement durable intitulée « Calvados durable ». Cette initiative a abouti à l'Agenda 21 du Conseil Général, véritable programme d'actions pour le XXI^e siècle autour du développement durable.

99 actions ont été retenues pour constituer le programme d'action Agenda 21, validé par l'assemblée départementale le 27 juin 2011.

Les actions de l'Agenda 21 concernant la mobilité sont récapitulées ci-dessous.

Défi		Actions	
3	Inciter les entreprises et administrations à mettre en place des plans de mobilité	20	Inciter les entreprises et administrations à mettre en place des plans de mobilité
13	Coordonner la gouvernance et la communication autour des transports alternatifs	64	Créer une centrale de mobilité
		65	Créer un ticket unique de transport dans le Calvados
		66	Promouvoir l'offre existante de transports alternatifs dans le Calvados
14	Développer l'offre de moyens de communication durables	67	Accompagner le développement du haut débit sur l'ensemble du territoire
		68	Favoriser les déplacements doux
		69	Soutenir l'utilisation du cheval par les collectivités
		70	Soutenir l'arrivée de la grande vitesse ferroviaire dans le Calvados
		71	Soutenir le transport alternatif de marchandises et les plateformes multimodales
15	Adapter l'offre de transports alternatifs aux besoins des populations	72	Développer le covoiturage
		73	Adapter l'offre des bus verts
		74	Favoriser le développement de l'intermodalité

L'Agenda 21 de Caen la mer est actuellement en cours d'élaboration. Le diagnostic de ce document a été validé en conseil communautaire le 30 mars 2012.

La révision de l'Agenda 21 de la ville de Caen a été approuvée en 2012.

Le Plan Climat-Energie Territorial (PCET)

Un Plan Climat Energie Territorial (PCET) est une démarche participative, construite avec l'ensemble des acteurs locaux autour de plusieurs secteurs d'activité (industrie, transport, bâtiment, agriculture, déchets...).

Elle vise à mettre en place une stratégie de réduction des émissions de GES et de maîtrise de l'énergie du territoire selon des objectifs définis.

Porteur du PCET	Niveau d'engagement	Lancement du PCET	Adoption du plan d'actions
CONSEIL GENERAL DU CALVADOS	Diagnostiquer et mobiliser	02/2011	-
PCET de la Région Basse-Normandie	Mettre en œuvre	09/2006	09/2006
PCET du Syndicat Mixte Caen-Métropole	Construire le plan d'actions	10/2008	-

Source : Observatoire des Plans Climat-Energie Territoriaux

Pour établir un premier diagnostic, le Syndicat Mixte de Caen-Métropole a lancé une étude "Bilan Carbone-Territoire". L'étude a permis notamment de mettre en évidence que le quart des émissions de GES recensées sur l'année 2006, était imputable au "Transport des personnes" et aux "Procédés industriels". Le Plan Climat-Energie Territorial de Caen-Métropole est actuellement à l'arrêt.

Dans le cadre de l'élaboration de son PCET, le Conseil Général s'est engagé en janvier 2011 dans une ambitieuse étude sur les impacts, la vulnérabilité et l'adaptation du Calvados au changement climatique. Réalisée en juin 2011, elle constitue le volet « Adaptation » du PCET.

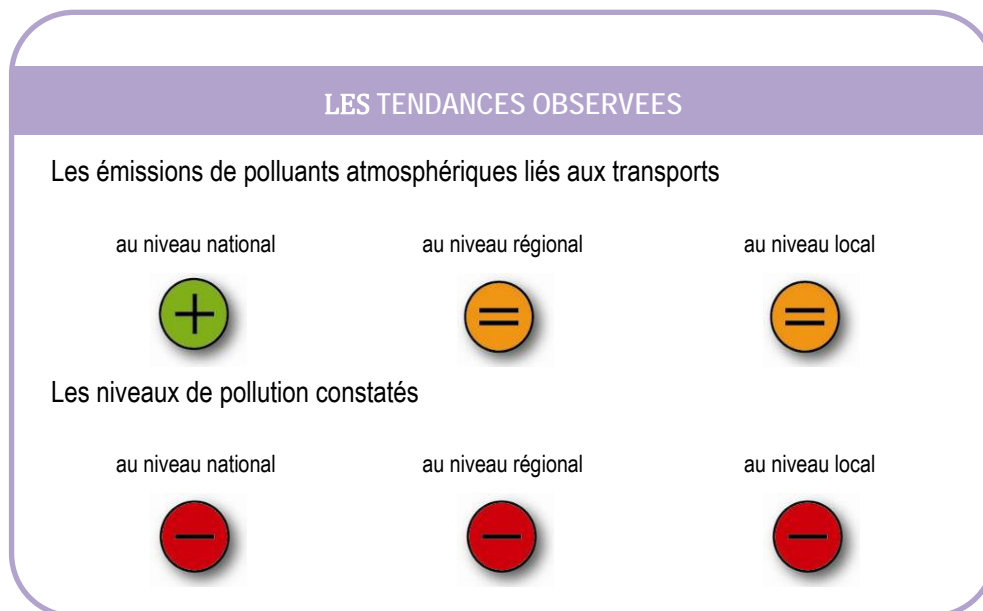


ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET ENJEUX

1. Analyse de l'état initial de l'environnement et de ses enjeux sur le territoire de l'agglomération de Caen la mer

Un descriptif de l'état initial de l'environnement sur le territoire de Caen la mer et les principaux enjeux du territoire vis-à-vis de l'environnement sont développés ci-après. Ce travail a été effectué à partir de synthèses de documents existants mais également de travaux en cours menés par la Communauté d'agglomération et l'Agence d'Urbanisme AUCAME.

1.1 La qualité de l'air et ses impacts sur la santé



1.1.1 La part des transports dans la pollution de l'air à l'échelle locale et régionale

Par comparaison à la pollution planétaire et dont les effets portent notamment sur l'accroissement de l'effet de serre, la pollution locale et régionale est liée à la proximité des sources de pollution avec des effets directs et s'observe de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres des sources. Le schéma ci-dessous illustre les phénomènes de pollution à l'échelle planétaire et régionale.

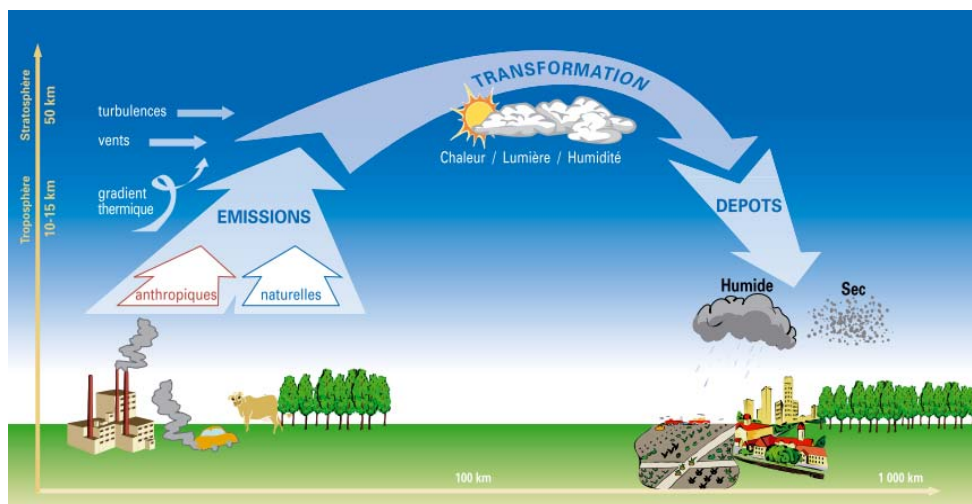


Figure 9 : Emissions, transformation et dépôts de polluants (source : ADEME)

Les émissions de polluants atmosphériques sont principalement liées :

- aux chauffages collectifs et individuels,
- aux activités industrielles,
- à certaines pratiques agricoles et d'élevage,
- aux transports (essentiellement routiers),
- aux comportements individuels (feux de tailles, bricolage...).

En zone urbanisée, les transports et le secteur résidentiel (chauffage) représentent aujourd'hui les principales sources de polluants parmi les sources anthropiques, à la fois à l'échelle locale et régionale. En effet, si les pollutions industrielles étaient autrefois prépondérantes, les actions de contrôles, les améliorations des process et la désindustrialisation ont engendré une baisse rapide et significative des émissions.

La pollution liée au transport routier domine largement les autres modes de transport (plus de 80 %) pour l'ensemble des polluants, à l'exception du dioxyde soufre, du plomb et du cuivre.

Les principaux polluants caractéristiques du transport routier :

- le monoxyde de carbone (CO), le secteur des transports² représente 27 % des émissions nationales en 2006,
- les oxydes d'azote (NO et NO₂ cités sous le terme plus général de NOx), le secteur des transports représente 58 % des émissions nationales en 2006. On constate depuis les années 90 une évolution favorable des émissions avec une baisse de 29 % entre 1991 et 2006,
- les particules en suspension dues aux échappements des véhicules (en particulier diesel) et à l'usure des freins ou pneus, le secteur des transports représente 10 % des émissions nationales en 2006,

De plus, les émissions de NOx contribuent à la formation d'ozone, indicateur de la pollution photochimique produite sous l'effet de l'ensoleillement à partir des NOx et COV (composés organiques volatils), c'est un polluant secondaire ; le secteur des transports représente 19 % des émissions nationales de COV en 2006 ; on constate également une évolution très favorable des COV due au trafic routier avec une baisse de 80 % entre 1988 et 2006.

Les polluants primaires émis vont contribuer à la qualité de l'air environnante en faisant intervenir un jeu de paramètres complexes prenant notamment en compte :

- les mécanismes chimiques faisant intervenir les polluants primaires et contribuant à l'apparition d'espèces intermédiaires puis de composés secondaires, parmi lesquels l'ozone qui contribue largement à la pollution régionale,
- les conditions météorologiques, notamment la brise, phénomène caractéristique de la région caennaise, qui vont influencer la dispersion des composés gazeux et notamment la pluviométrie qui intervient sur le « lessivage » des composés particulaires,
- l'environnement topographique et la prise en compte des reliefs qui peuvent constituer des barrières lors de la dispersion des polluants.

Un polluant est secondaire lorsqu'il résulte de réactions photochimiques entre composés carbonés et azotés d'origine anthropique ou naturelle.

² Le secteur des transports comprend les transports routiers et les autres transports (ferroviaire, fluvial, maritime national, aérien national)

↳ Diminution générale des émissions de polluants de proximité

Au niveau national, les émissions du parc automobile ont fortement diminué grâce aux progrès technologiques ; le schéma ci-dessous montre l'évolution depuis le milieu des années 90 à partir d'un échantillon représentatif de 1000 véhicules.

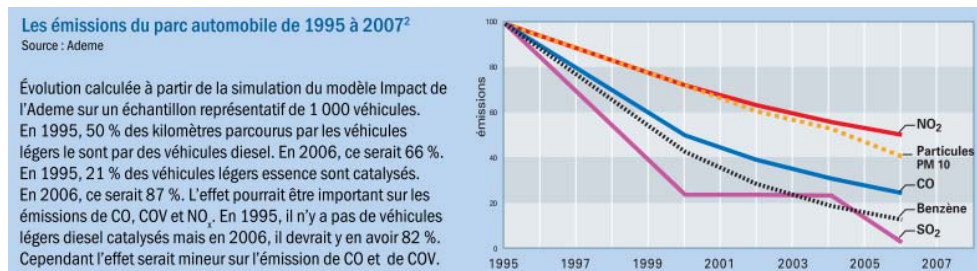


Figure 10 : Diminution des émissions du parc automobile de 1995 à 2006 en France (base 100 en 1995)
(Source : Environnement et milieux – pollution atmosphérique urbaine – AFSSET 2006)

Cependant, les bénéfices dus aux améliorations technologiques de véhicules (pots catalytiques, réduction de la consommation) sont minimisés par l'augmentation continue du trafic et la durée de renouvellement du parc (15 à 20 ans).

Les efforts pour réduire les émissions de polluants locaux sont parfois contradictoires avec ceux pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) :

- la généralisation des pots catalytiques a freiné les gains d'efficacité énergétique du parc,
- la technique de l'injection directe qui réduit la consommation des moteurs diesel conduit à davantage d'émissions de NO_x,
- l'amélioration de la qualité des carburants, en particulier la désulfuration, nécessite un accroissement d'émissions de CO₂ lors du raffinage.

Une réglementation européenne sur les émissions et les concentrations des polluants dans l'air ...

Les émissions des véhicules roulants sont réglementées par les normes Euro ; parties de la norme Euro 0 pour les véhicules mis en service après 1988 ces normes sont de plus en plus strictes. Néanmoins, les gains d'émissions unitaires sont dépendants de la vitesse de renouvellement du parc automobile et les bénéfices d'une norme ne se font donc sentir qu'avec un décalage dans le temps ; on parle de temps de pénétration des nouvelles technologies.

Les concentrations des polluants dans l'air sont soumises à réglementation européenne déclinées en droit français. Ces réglementations définissent des valeurs limites, objectifs de qualité et seuils d'alerte.

Les trajets de courte distance à vitesse faible très pollués en ville ...

Les émissions de polluants sont largement dépendantes des situations de trafic rencontrées. Du régime moteur peuvent en effet dépendre les émissions des véhicules. A vitesse faible (aux environs de 10 km/h soit une situation de trafic saturé) les émissions sont très importantes.

Qualité de l'air dans l'habitacle des véhicules

Les automobilistes, dans l'habitacle de leur véhicule, sont également exposés à la pollution. L'automobiliste se situe au cœur du trafic et donc de la pollution.

L'INSERM U644 (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) de Rouen, le CERTAM (Centre d'Etude et de Recherche Technologique en Aérothermique et Moteur) et Air Normand (Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air) ont réalisé une étude préliminaire de mesures de polluants particuliers dans un habitacle automobile inséré dans le trafic qui montre que la concentration de polluants d'origine automobile s'avère plus importante dans le sillage des véhicules que sur le bord de la route.

Les études récentes d'Airparif montrent que les bouffées de pollution sont plus atténuées à l'intérieur de l'habitacle qu'à l'extérieur mais persistent plus longtemps (par rapport à l'exposition d'un cycliste ou d'un piéton) à cause du délai de renouvellement de l'air.

Qualité de l'air : l'impact sanitaire du trafic routier

Les études réalisées par l'Institut de Veille Sanitaire sur 9 villes ou par l'agence française de sécurité sanitaire environnementale confirment les résultats des études internationales concernant le lien entre pollution atmosphérique et mortalité ou admissions hospitalières.

« Une réduction de 50 % des niveaux de pollution atmosphérique en O_3 , NO_2 , SO_2 , fumées noires relevés entre 1990 et 1997 permettrait d'éviter chaque année 140 décès anticipés et 350 hospitalisations d'enfants de moins de 15 ans pour causes respiratoires. » Source : programme de surveillance Air et Santé 9 villes – InVS – 2002.



Figure 11 : Cycliste portant un masque anti-pollution

Des liens à court terme ont été constatés tels que les liens entre niveaux de particules fines et dioxyde d'azote et le nombre journalier d'hospitalisations pour causes cardio-vasculaires. Les niveaux d'ozone sont également significativement associés à une augmentation du risque d'admission à l'hôpital pour causes respiratoires.

Quant aux effets à long terme, ils peuvent concerner une surmortalité, une réduction de l'espérance de vie. L'exposition à long terme aux particules fines conduit à un risque accru de cancer du poumon et à une augmentation du risque de décès toutes causes et plus spécifiquement par maladies cardio-respiratoires.

Pour les particules, un rapport AFSSET daté de mars 2009 a précisé qu'il n'était pas possible d'observer un seuil de concentration en particules en-deçà duquel aucun effet sanitaire ne serait constaté.

La loi Grenelle 1 a ainsi prévu l'établissement d'un plan particules³. La loi Grenelle 2 propose notamment l'outil novateur de zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) à destination de collectivités pour lutter contre les émissions du trafic routier. Le plan particules comprend des mesures ayant pour objectif principal la réduction de la pollution de fond par les particules, de manière quasi-permanente, et non pas de la seule prévention des pics de pollution. Pour y parvenir, le plan particules se base sur la prise en compte spécifique des particules fines (PM_{2,5}) avec un objectif de 15 µg/m³, valeur cible en 2010 et obligatoire en 2015, soit une réduction de 30 % de la pollution, et avec atteinte à terme de la valeur guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (10 µg/m³). En effet, ce sont les expositions fréquentes, à des niveaux modérés de pollution, qui sont responsables de l'essentiel de l'impact sanitaire, et non les pics de pollution.

Les personnes les plus sensibles et les plus exposées ...

Bien sûr, les plus sensibles à la pollution sont les piétons enfants car leur appareil respiratoire, qui se développe jusqu'à l'âge de 8 ans, est encore très fragile. Par ailleurs, les bébés sont bien trop près des pots d'échappement et donc particulièrement exposés également.

Concernant les personnes âgées et les personnes asthmatiques, elles sont aussi très sensibles aux particules fines en raison de la vulnérabilité de leurs défenses immunitaires. Les cyclistes, quant à eux, subissent aussi de manière importante les gaz polluants rejetés par les véhicules qui roulent devant eux.

³ « Plan de Particules : des mesures nationales et locales pour améliorer la qualité de l'air » - Direction générale de l'Energie et du Climat - Juillet 2010

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plan_particules_complet.pdf

⁴ PM_{2,5} : notées « PM » en anglais pour « Particulate matter », dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres, appelées « particules fines »

1.1.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Bilan du PDU 2001-2007

En décembre 2008, l'agence d'urbanisme de Caen-Métropole a procédé à l'évaluation du PDU précédent et a fait le bilan suivant concernant la qualité de l'air :

- Il n'existe pas d'outil de contrôle de la qualité de l'air pour évaluer l'impact des dispositions du PDU à l'échelle du territoire concerné.
- L'étalement des heures de pointes et du trafic sur la semaine atténue les pics de pollution.
- Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils réglementaires de pollution.

Air C.O.M. chargé de la mesure de la pollution de l'air (AASQA : association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air)

La qualité de l'air sur l'agglomération caennaise est évaluée quotidiennement par Air C.O.M. (Calvados, Orne, Manche), dont la mission est de surveiller et d'informer le public sur la qualité de l'air. Cette association remplit ces missions sur l'ensemble de la région Basse Normandie.

Dans l'agglomération de Caen la mer et à proximité, Air C.O.M. dispose :

- d'une station urbaine : Caen - Ouest (ou Caen Chemin Vert), rue Pierre Corneille à Caen,
- d'une station périurbaine : Ifs, rue Paul Claudel,
- une station trafic : Caen Vaucelles, à l'angle de la rue de Vaucelles et de la rue des Tonneliers dans le quartier de la gare SNCF,
- une station d'observation : Ouistreham, en bord de mer.

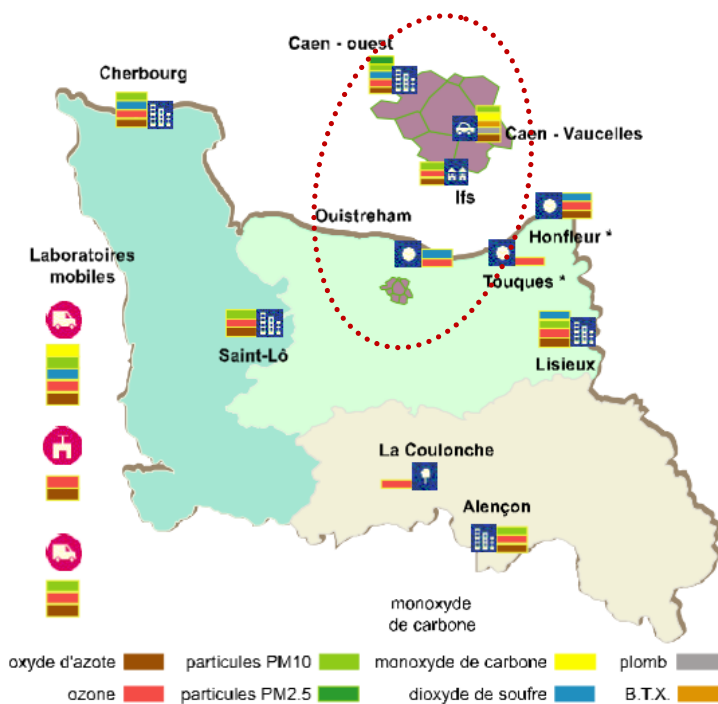


Figure 12 : Les installations de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Normandie (Source : Air C.O.M, Bilan 2010)

Une qualité de l'air globalement bonne, selon l'indice ATMO, calculé sur des mesures de pollution de fond ...

L'indice ATMO est un indicateur de la qualité de l'air qui repose sur les concentrations de 4 polluants (dioxyde d'azote, particules de type PM₁₀, ozone, dioxyde de soufre). Il est calculé à partir des données de sites urbains ou périurbains de fond afin d'être représentatif de la pollution de l'air sur l'ensemble d'une agglomération à l'écart direct des sources de pollution.

Pour chacun de ces quatre polluants, un sous-indice de qualité de l'air (de 1 à 10) est calculé chaque jour, à partir des données collectées par Air C.O.M.

Comme l'indique le tableau ci-dessous, la qualité de l'air est d'autant plus dégradée que l'indice ATMO est élevé, et les indices supérieurs à 7 traduisent une mauvaise qualité de l'air.

Indice	Qualificatif	SO ₂	NO ₂	O ₃	PS
1	Très bon	0 à 39 µg/m ³	0 à 29 µg/m ³	0 à 29 µg/m ³	0 à 9 µg/m ³
2	Très bon	40 - 79	30 - 54	30 - 54	10 - 19
3	Bon	80 - 119	55 - 84	55 - 79	20 - 29
4	Bon	120 - 159	85 - 109	80 - 104	30 - 39
5	Moyen	160 - 199	110 - 134	105 - 129	40 - 49
6	Médiocre	200 - 249	135 - 164	130 - 149	50 - 64
7	Médiocre	250 - 299	165 - 199	150 - 179	65 - 79
8	Mauvais	300 - 399	200 - 274	180 - 209	80 - 99
9	Mauvais	400 - 499	275 - 399	210 - 239	100 - 124
10	Très mauvais	> à 500	> à 400	> à 240	> à 125

Le calcul de l'indice ATMO s'effectue quotidiennement dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants ce qui rend possible les comparaisons.

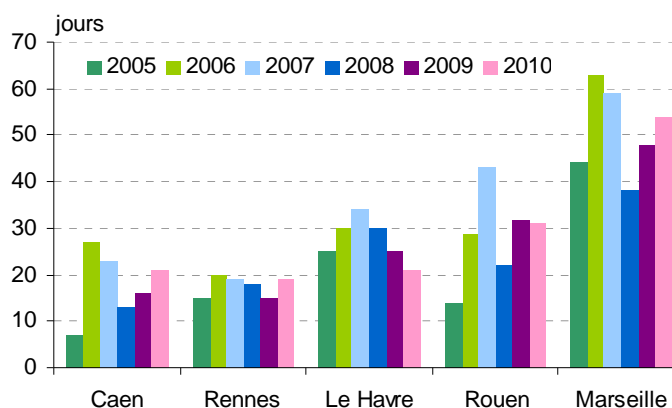


Figure 13 : Nombre de jours où l'indice ATMO a dépassé le niveau 5 (qualité de l'air moyenne) – Source : www.buldair.org

Au vu des résultats comparés de l'indice ATMO à Caen et sur d'autres métropoles, la qualité de l'air est qualifiée de « bonne » sur la métropole et n'apparaît pas globalement comme la problématique environnementale la plus préoccupante à l'échelle du territoire de Caen la mer.

Néanmoins, Air C.O.M. a réalisé des études particulières qui permettent de caractériser les atteintes réelles portées à la qualité de l'air sur le territoire de Caen la mer.

... mais une situation préoccupante au niveau de la pollution de proximité liés aux transports

Les oxydes d'azote et les particules en suspension sont les polluants les plus caractéristiques de la pollution de l'air liée aux transports, et pour lesquels il faut être vigilant en Basse-Normandie.

↪ Les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5})

Estimation des émissions

La base de données SISTER – Basse Normandie propose des cartes des émissions de polluants atmosphériques.

D'après la carte présentée ci-après, les émissions par communes sont très variables en 2008 : de 922 kg/km²/an pour la commune de Villons-les-Buissons, à 4950 kg/km²/an pour la ville de Caen.

Le transport représente 43,5 % des émissions totale de PM₁₀ dans l'agglomération de Caen la mer et 40,6 % des émissions de PM_{2,5}.

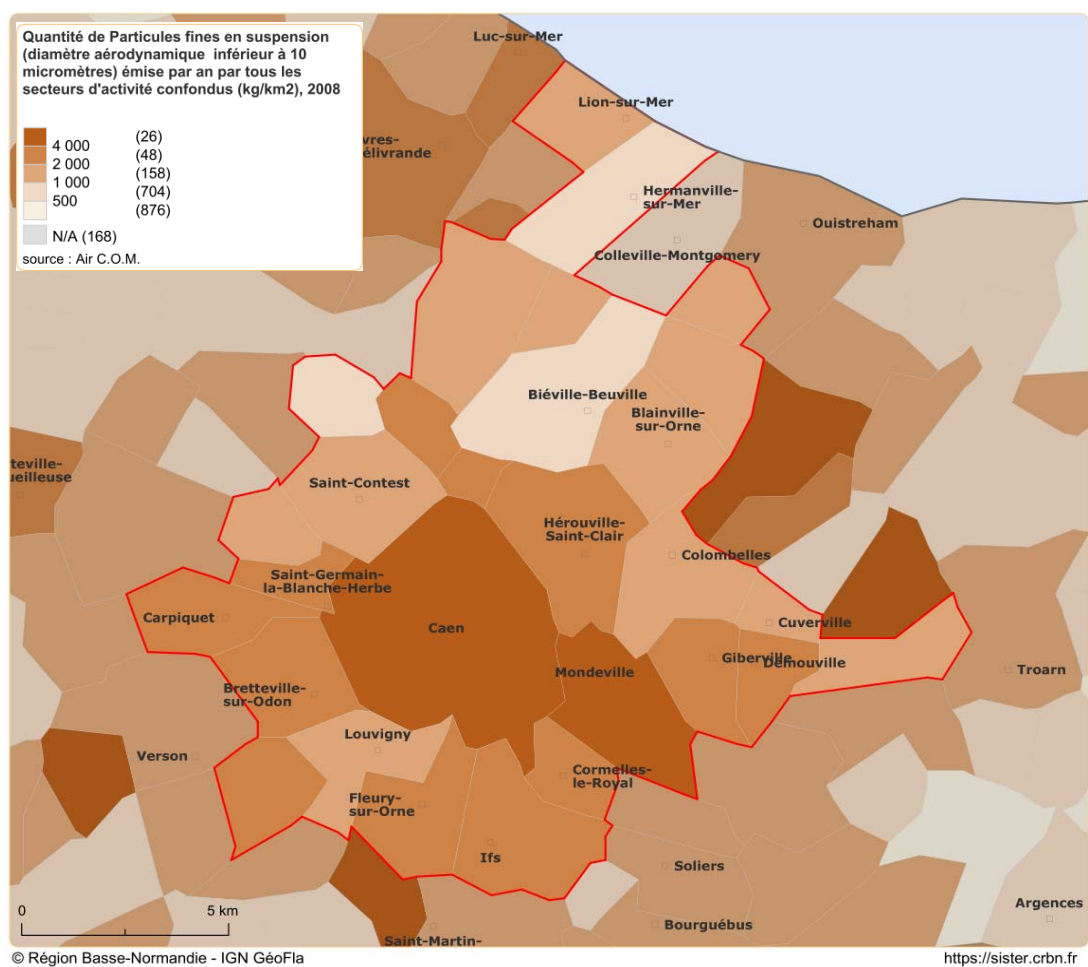


Figure 14 : Emissions de particules PM₁₀ émises par an pour tous les secteurs d'activités en 2008 (Source : SISTER – Basse Normandie)

Mesures de concentrations

Les méthodes de surveillance des particules dans l'air viennent d'être récemment actualisées par les instances européennes. Ce sont ces nouvelles normes de mesures, applicables depuis 2007, qui ont montré l'importance de la pollution par les particules. Depuis 2007, les systèmes de mesure ont été complétés pour évaluer la masse de la partie volatile. Or, la partie volatile, souvent très faible, devient prépondérante lors des pics de pollution et des journées fortement « chargées » en particules.

Cette évolution technologique de la mesure rend impossible une comparaison pertinente entre les données produites avant et à partir de l'année 2007.

Le nombre de jour de dépassement du seuil de concentration de la valeur limite journalière, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière, est très variable selon la proximité des sources. En milieu urbain, avec une forte densité de trafic et le chauffage résidentiel, le nombre de jours augmente sensiblement, comme le montre le tableau suivant, avec un nombre de jours plus de deux fois supérieur en proximité du trafic qu'en fond urbain (station Caen ouest).

Année	Station Caen Ouest (Pollution de fond)		Station Caen trafic (Pollution de proximité)
	Ancienne méthode de mesure	Nouvelle méthode de mesure	Nouvelle méthode de mesure
2005	1	Non mesuré	Non mesuré
2006	8	Non mesuré	Non mesuré
2007	0	19	Non mesuré
2008	Non mesuré	10	22
2009	Non mesuré	11	30
2010	Non mesuré	13	18

Figure 15 : Nombre de jours de dépassement du seuil de concentration de la valeur limite journalière ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) des particules en suspension (Source : Air C.O.M.)

Le tableau ci-contre présente les résultats des mesures de particules PM₁₀ des différentes stations de mesures (Source : Air C.O.M, Bilan 2010).

L'objectif de qualité de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle est respecté. Cependant, les résultats à la station de Caen Vaucelles, mesurant l'impact du trafic, sont à la limite de l'objectif de qualité.

Résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Trafic Caen Vaucelles PM ₁₀	Caen Ouest PM ₁₀	Ifs PM ₁₀
Moyenne annuelle 2009	29 26	23 20	- 19
Moyenne journalière maximale Date	76 29 novembre	74 27 janvier	61** 11 janvier
Moyenne horaire maximale Date	164 25 octobre 07h	143 27 janvier 10h	91** 28 novembre 21h
Nombre de dépassement du seuil d'information ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0
Nombre de moyennes * journalières > à ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)		13	5**

Malgré le faible recul historique sur la mesure des particules, il ne fait pas de doute que la situation de proximité du trafic routier, surtout dans les centres urbains où une partie non négligeable de la population séjourne proche de la circulation automobile, pourra présenter des dépassements de valeurs limites à l'avenir.

Si c'était le cas, l'agglomération caennaise se verrait dans l'obligation de mettre en œuvre un Plan de Protection de l'Atmosphère, procédure très contraignante.

↳ Les oxydes d'azote (NOx)

Estimation des émissions

D'après la carte présentée ci-après, les émissions par communes sont très variables en 2008 : de 430 kg/km²/an pour la commune de Périers-sur-le-Dan, à 28 500 kg/km²/an pour Mondeville.

Le secteur des transports est le principal émetteur d'oxydes d'azote puisqu'il représente en moyenne 70 % des émissions de NOx dans l'agglomération Caen la mer et au maximum 93 % pour la commune d'Eterville.

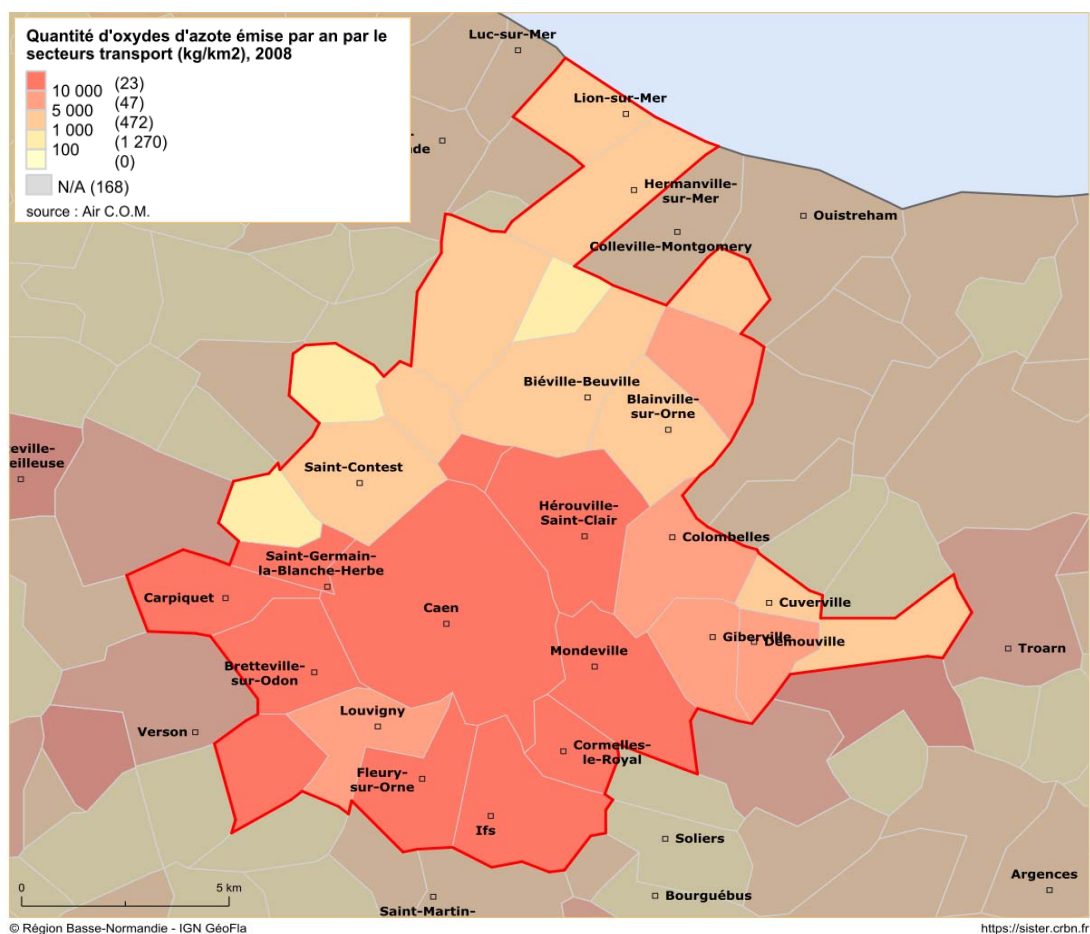


Figure 16 : Emissions d'oxydes d'azote émis par an par le secteur des transports en 2008 (Source : SISTER – Basse Normandie)

Mesures de concentrations

Le tableau suivant présente les résultats des mesures d'oxydes d'azote (NO_x) des différentes stations de mesures (Source : Air C.O.M, Bilan 2010).

La valeur limite pour la protection de la santé humaine (40 µg/m³ en moyenne annuelle) est respectée. Cependant, la valeur limite pour la protection de la végétation (30 µg/m³ en moyenne annuelle) est dépassée à la station de Caen Vaucelles, mesurant l'impact du trafic.

Résultats en µg/m ³	Trafic Caen Vaucelles	Caen Ouest	Ifs
Moyenne annuelle	35	19	20
2009	34	19	20
Moyenne journalière maximale	76	66	64
Date	29 novembre	17 février	17 février
Moyenne horaire maximale	164	148	154
Date	25 octobre 07h	2 mars 08h	21 décembre 18h
Nombre de dépassement du seuil d'information (200 µg/m ³)	0	0	0
Moyenne annuelle NO_x	84	27	31
2009	83	29	34

Le graphique suivant montre la journée type des concentrations de dioxyde d'azote pour l'année 2010. Quel que soit le lieu de mesure, les courbes des concentrations de NO₂ présentent deux seuils hauts correspondant aux pics de circulation du matin et de fin d'après-midi. Le phénomène est nettement plus marqué en situation de proximité du trafic automobile.

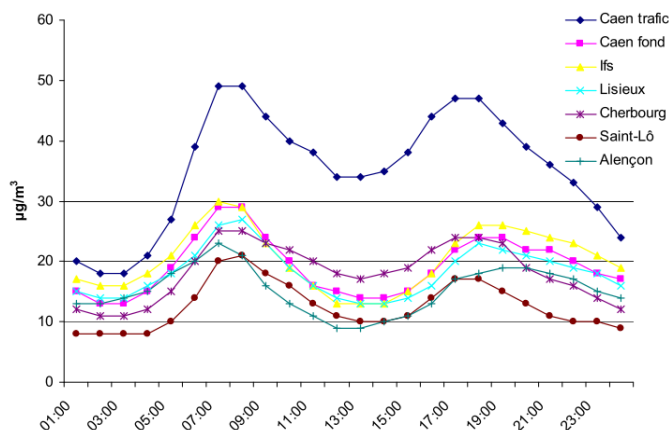


Figure 17 : Emissions d'oxydes d'azote émis par an par le secteur des transports en 2008 (Source : SISTER – Basse Normandie)

Depuis 2003, la valeur limite annuelle de protection de la santé humaine pour le dioxyde d'azote, applicable en 2010, a été dépassée deux fois au niveau de la station de mesure de Caen Vaucelles, située en proximité du trafic automobile, comme le montre le graphique suivant. Cette valeur limite est fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

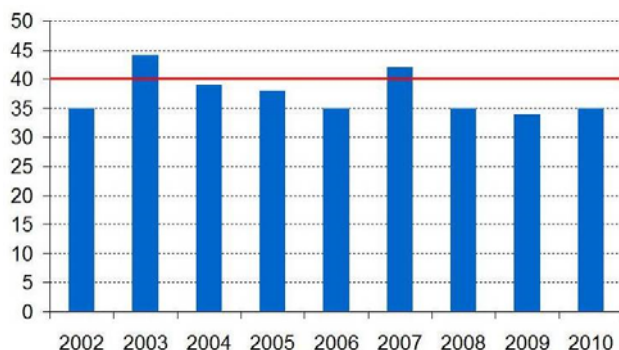


Figure 18 : Moyennes annuelles des concentrations de NO₂ (en µg/m³ à Caen Vaucelles entre 2002 et 2010 – Source : Air C.O.M.

Ce constat de risque de dépassement de valeur limite de protection de la santé humaine revêt une grande importance et amène un certain nombre de questions :

- existe-t-il des zones géographiques dans l'agglomération de Caen la mer pour lesquelles la densité de trafic routier est plus importante qu'à proximité de la station de Caen Vaucelles ?
- quel est le comportement des concentrations de NO₂ dans des configurations de rue « canyon »⁵, particulièrement en centre urbain ?

Une piste de réponse à la première question est d'identifier s'il existe dans l'agglomération des linéaires routiers avec un trafic automobile supérieur à celui estimé à proximité de la station de Caen Vaucelles (de l'ordre de 15 000 véhicules par jour) et susceptibles d'être en zone habitée. La carte de trafic routier ci-dessous est issue des comptages routiers exploités pour la réalisation de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques géré par Air C.O.M. Elles montrent que le trafic moyen de l'ordre de 15 000 véhicules par jour est largement dépassé en de nombreuses zones de l'agglomération.

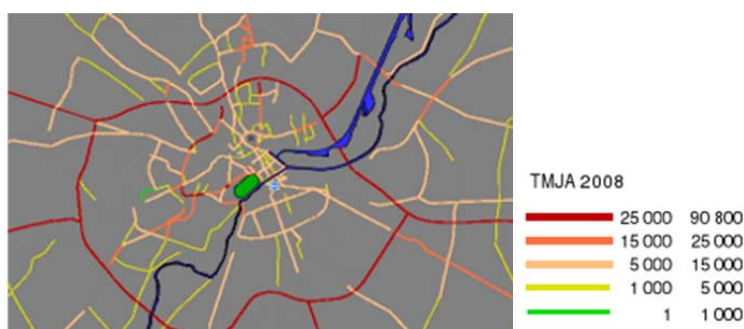


Figure 19 : Trafic Moyen Journalier Annuel sur l'agglomération caennaise en 2008.

⁵ Rue canyon : La rue « canyon » est définie à l'aide du rapport entre la hauteur H des bâtiments et la largeur D de la voirie. Lorsque le rapport H/D est supérieur à 0,7, la rue est dite canyon avec risque d'accumulation de polluant.

Données insuffisantes pour caractériser l'état initial concernant la qualité de l'air dans l'agglomération caennaise

A l'heure actuelle, Air C.O.M. n'est pas doté des outils nécessaires pour pouvoir caractériser correctement l'état initial de la qualité de l'air pour ce PDU. En effet, seule une station de mesure « trafic » (rue de Vaucelles) peut mesurer la pollution de proximité liée au trafic routier ; de plus, elle est soumise aux aléas des changements de plans de circulation en ville, et ne peut donc constituer une base de référence. Par ailleurs, les données recueillies ne peuvent être statistiquement significatives à l'échelle de l'agglomération.

Au regard des mesures de la pollution de fond, la situation globale de l'agglomération ne semble pas être problématique.

Mais localement, Air C.O.M. présume qu'il existe des zones « points noirs », où la population est fortement exposée à la pollution, comme on a pu le constater dans des villes de taille équivalente, telles que Limoges, où un système de cartographie de la pollution a été mis en place.

POLLUTION DE L'AIR A L'ECHELLE LOCALE ET REGIONALE

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Amélioration de la qualité de l'air pour améliorer la santé publique

Le trafic routier joue un rôle important dans la dégradation de la qualité de l'air. Sur le territoire de Caen la mer, la densité de population et d'infrastructures de transport accentuent la responsabilité des transports sur la qualité de l'air et son impact sur la santé des populations.

Au niveau national, les émissions du parc automobile ont fortement diminué grâce aux progrès technologiques, ceci, malgré l'augmentation continue du trafic automobile.

Sur le territoire de Caen la mer, la qualité de l'air est globalement bonne, selon l'indice ATMO, calculé à partir des mesures de pollution de fond, tandis que la situation est plus préoccupante concernant la pollution de proximité, où les valeurs limites sont atteintes ou sur le point d'être atteintes.

Une attention particulière pourrait être apportée sur les particules fines et les NOx au niveau des zones d'habitat et d'hébergement de populations sensibles (centre de soins, scolaires, crèches, maisons de retraites...) situées à proximité des infrastructures routières les plus denses.

Pour limiter au mieux les émissions de polluants, les points d'attention du PDU devraient être :

1. l'amélioration de la connaissance sur l'exposition à laquelle sont soumises les populations à proximité des voies les plus émettrices.
2. la limitation du trafic routier et des longueurs de déplacements,
3. la diminution de façon localisée des vitesses autorisées,
4. le développement d'aménagements et de mesures favorisant l'usage de mode de déplacements les moins polluants,
5. la prise en compte des nouvelles réglementations en lien avec le Plan Particules (ZAPA⁶) et les PNSE/PRSE⁷, et mise en compatibilité avec le SRCAE⁸

⁶ ZAPA : Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air

⁷ PNSE/PRSE : Plan National/Régional Santé Environnement

⁸ SRCAE : Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie

1.2 Nuisances sonores



1.2.1 La part des transports dans les nuisances sonores

Le bruit, une nuisance environnementale très présente au quotidien...

Lors de la dernière enquête réalisée par l'INRETS⁹ dont les premiers résultats ont été diffusés en 2007 au sujet des nuisances environnementales et de leurs répercussions sur la qualité de vie, 34 % des français se sont dits gênés par le bruit des transports. Le bruit arrive en première position devant la pollution de l'air.

Facteurs sur lesquels agir pour réduire le bruit ...

En ce qui concerne le bruit lié à la route, différents paramètres interviennent quant à l'intensité de la nuisance :

- le débit et le taux de poids lourds dans la circulation : le niveau de bruit d'un poids lourds peut être 10 fois supérieur à celui d'un véhicule léger,
- le profil en travers et en long de la voie,
- le type de revêtement,
- la vitesse du flot de circulation,
- le caractère fluide ou pulsé de la circulation, surtout en centre-ville,
- la distance par rapport au milieu récepteur.

⁹ INRETS : Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité

Le bruit, un enjeu de santé publique...

La prévention et la réduction des nuisances sonores est un enjeu tant de santé que de qualité du cadre de vie : Le bruit n'agit pas seulement sur le système auditif ; en perturbant les échanges et la communication, en contrariant le sommeil, en stressant les individus, il peut entraver le bon fonctionnement de l'organisme (vue, système cardio-vasculaire, système gastro-intestinal...), causer vertiges et nausées et être à l'origine de troubles psychologiques (gêne, état de santé mentale, diminution des performances scolaires). Certaines personnes sont plus vulnérables que d'autres ; ce sont les enfants en milieu scolaire, en apprentissage, les personnes touchées par des déficiences auditives.

L'ambiance sonore et la perception de calme sont deux éléments de la qualité de l'environnement (quartier agréable et attrayant...) qui contribuent à l'attractivité résidentielle et au sentiment de bien-être.

Quelques points de repère...

Le schéma ci-dessous illustre l'échelle de bruit et de tolérance au bruit.

Par rapport à un niveau sonore de référence donné, on constate :

- qu'une augmentation de 1dB(A) est imperceptible,
- qu'une augmentation de 3dB(A) (correspondant à un doublement de l'énergie émise) est ressentie comme une légère augmentation,
- que la multiplication par 10 de l'énergie émise est ressentie comme un doublement de la sensation de bruit.

Il est considéré :

- qu'à partir de 70dB(A), le bruit fatigue, et ce niveau correspond au point noir du bruit routier,
- qu'à partir de 95 dB(A), le bruit est facteur de troubles auditifs,
- qu'à partir de 110 dB(A), le bruit devient une douleur.

L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) recommande un niveau de bruit ambiant inférieur à 40dB(A) à l'intérieur des bâtiments pour un repos nocturne convenable.

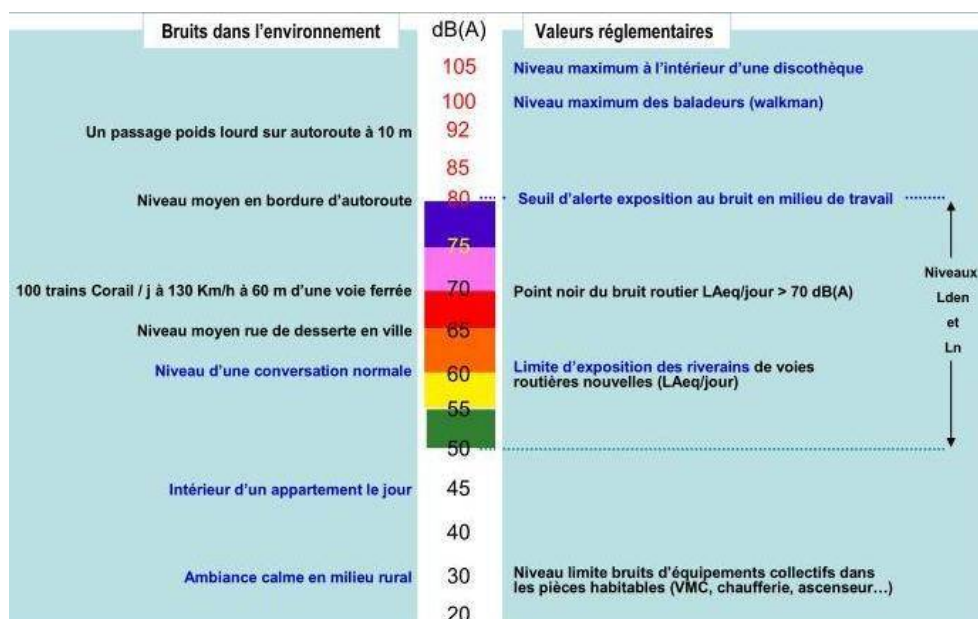


Figure 20 : Echelle de bruit comparative intégrant les niveaux d'exposition des cartes de bruit stratégique (code couleur des légendes utilisé pour les représentations des niveaux d'exposition définis par la norme NFS 31.130)

La réglementation en matière de lutte contre le bruit

La loi sur le bruit de décembre 1992 fixe la réglementation en matière de nuisances sonores au niveau national ; elle fixe entre autres les précautions à prendre lors de la construction de bâtiments à proximité d'une infrastructure existante ; lorsqu'il y a coexistence d'infrastructures bruyantes et de zones d'habitats elle définit la notion de point noir bruit et l'obligation de les résorber.

La réglementation en vigueur utilise un indicateur de bruit moyen et s'intéresse à une moyenne annuelle. Elle ne prend donc pas en considération des éléments tels que le bruit maximum ou le bruit dépassé pendant un certain pourcentage de temps, bien que le monde médical souligne de plus en plus souvent leur importance et que d'autres pays européens commencent à le faire intervenir dans leur réglementation.

La directive européenne 2002/49/CE de 2002, transcrite dans le droit français en 2006, impose que dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants soient réalisés des cartes stratégiques du bruit puis des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). La carte de bruit constitue un état des lieux de l'exposition des populations aux bruits routiers, ferroviaires, industriels, aériens. Le PPBE doit permettre de proposer des solutions d'amélioration des zones bruyantes et de préservation des secteurs calmes.

Les engagements du Grenelle

A l'issue du Grenelle de l'environnement, l'état français s'est engagé à réviser l'inventaire des points noirs bruit et à résorber en 5 à 7 ans les plus dangereux pour la santé.

1.2.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Bilan du PDU 2001-2008

En décembre 2008, l'agence d'études d'urbanisme de Caen-Métropole (AUCAME) a procédé à l'évaluation du PDU précédent et a fait le bilan suivant concernant les nuisances sonores :

- Le bilan était globalement positif : diminution du bruit dans les zones les plus denses, augmentation en périphérie dans les zones moins denses.
- Cette évolution n'est pas homogène et ponctuellement, les niveaux de bruit ont pu augmenter.
- Cette diminution du bruit traduit davantage une meilleure organisation du trafic automobile et une diminution du trafic en hypercentre que l'effet d'aménagements anti-bruits spécifiques.

Dans l'Enquête Ménages Déplacements réalisée en 2005, 53 % des personnes interrogées considèrent que le bruit de la circulation est faible.

Classement des voies bruyantes

Conformément à la loi sur le bruit du 31 décembre 1992, les voies bruyantes terrestres ont été recensées sur le territoire de Caen la mer par les services de l'Etat (DDTM 14) :

- Autoroutes : A 13, A 84
- Routes Nationales : N13, N158, N814 (boulevard périphérique)
- Routes Départementales : D7, D34, D226, D401, D405, D513, D515, D613

Les voies étudiées sont les routes et les rues de plus de 5 000 véhicules par jour, les lignes ferroviaires interurbaines de plus de 50 trains par jour, les lignes ferroviaires urbaines de plus de 100 trains par jour, les lignes en site propre de transports en commun de plus de 100 autobus ou rames par jour. Les infrastructures en projet sont également intégrées.

Plusieurs caractéristiques propres à chaque voie sont prises en compte pour le calcul du niveau sonore :

- ses caractéristiques techniques (largeur, pente, nombre de voies, revêtement),
- son usage (trafic automobile, trafic poids lourd, vitesse autorisée),
- son environnement immédiat (secteur rural ou urbain).

Suivant ces données, les voies sont classées de la catégorie 1 pour les plus bruyantes à la catégorie 5 pour les moins bruyantes. A chaque catégorie correspond une largeur maximale de la bande affectée par le bruit de part et d'autre de la voie qui induit des contraintes pour l'urbanisation.

Le tableau suivant renseigne sur les différentes catégories de classement et les niveaux de pression sonore correspondants.

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq en dB(A) entre 6h et 22h	Niveau sonore de référence LAeq en dB(A) entre 22h et 6h	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	L>81	L>76	300 m
2	76<L<81	71<L<76	250 m
3	70<L<76	65<L<71	100 m
4	65<L<70	60<L<65	30 m
5	60<L<65	55<L<60	10 m

La structure en étoile du réseau routier du territoire de Caen-Métropole conjuguée au statut de capitale régionale concentrant l'ensemble des fonctions urbaines supérieures et à l'importance relative des déplacements du fait du développement périurbain explique le nombre conséquent de voies classées bruyantes sur le territoire de Caen la mer.

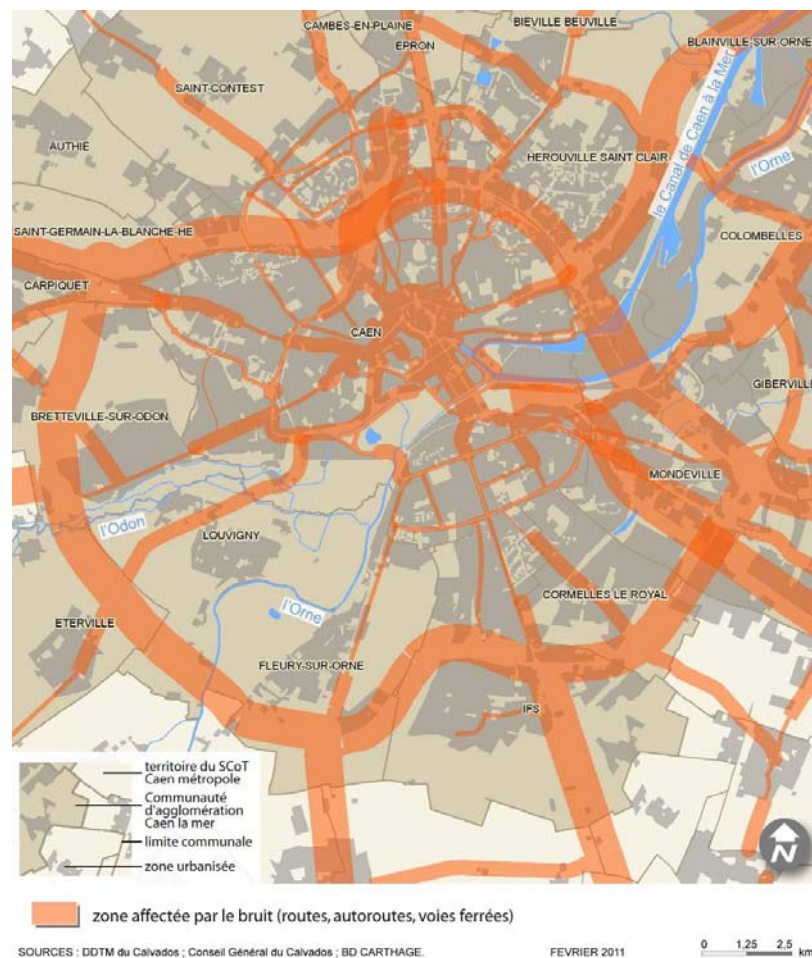


Figure 21 : Zones affectées par le bruit (source : DDTM 14)

L'autoroute A13 et le tronçon du boulevard périphérique qui enjambe l'Orne sont les seules routes classées en catégorie 1.

Tout le reste du boulevard périphérique est classé en catégorie 2, ainsi que la voie ferrée Caen-Paris, l'A84, la N158, la N13 un tronçon de la D513, la D515.

A noter le non classement de la voie ferrée entre Caen et Cherbourg en voie bruyante en raison d'un trafic trop faible.

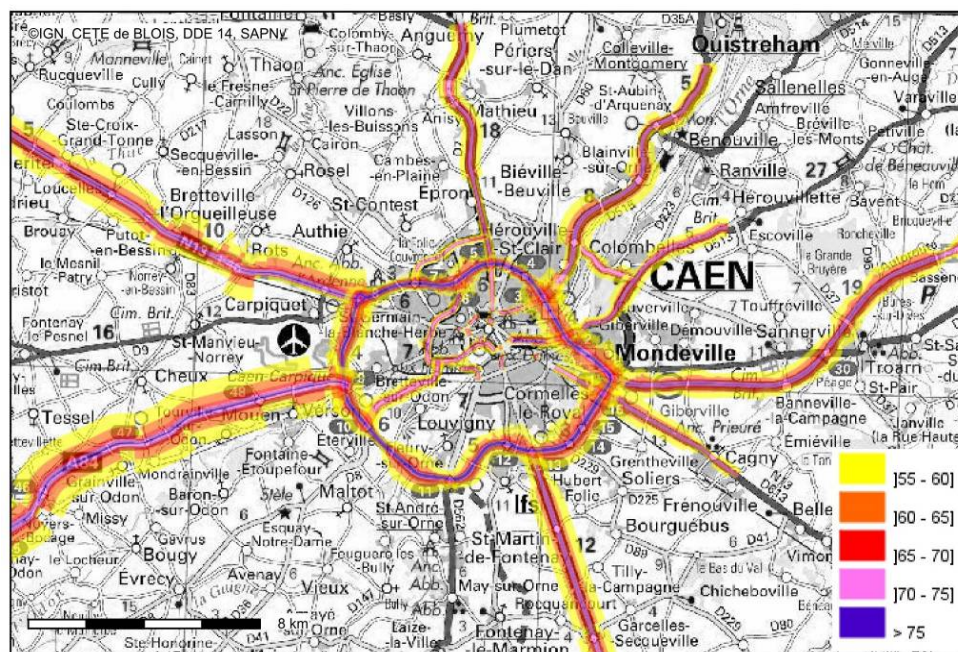
Les cartes stratégiques de bruit

Les cartes stratégiques de bruit représentent l'exposition des populations et de certains bâtiments aux bruits des infrastructures de transports (routes, autoroutes, voies ferrées, aériens) et de certaines industries (installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation - ICPE).

Ces cartes ne permettent pas de connaître la valeur réelle de bruit auquel sont soumis les habitants car la réglementation ne prévoit pas de cumuler les sources de bruit.

Cette cartographie permet cependant de visualiser le niveau moyen annuel d'exposition au bruit et d'identifier la contribution de chaque source, de jour comme de nuit, permettant de cibler les moyens d'y remédier.

La cartographie tient compte de la topographie du terrain, des bâtis existants, des protections (murs anti bruit) qui existent sur le territoire.



Description :
zones exposées au bruit de 55 dB(A) à 75 dB(A) et plus

Figure 22 : Zones exposées au bruit de 55dB(A) à 75dB(A) de jour et de nuit

Le bruit des grandes infrastructures routières se propage bien au-delà de leurs emprises et de façon régulière autour des axes routiers qui sont denses et très fréquents sur le territoire de l'agglomération.

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Dans le cadre de la directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, l'État français s'est engagé à réaliser des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) pour les grandes infrastructures de transport.

L'objectif de ces PPBE est de prévenir les effets du bruit sur la santé, de réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit et de préserver les zones calmes par des travaux sur l'infrastructure elle-même (mur anti-bruit, merlon,...) ou sur les bâtiments situés à proximité (isolation de façade).

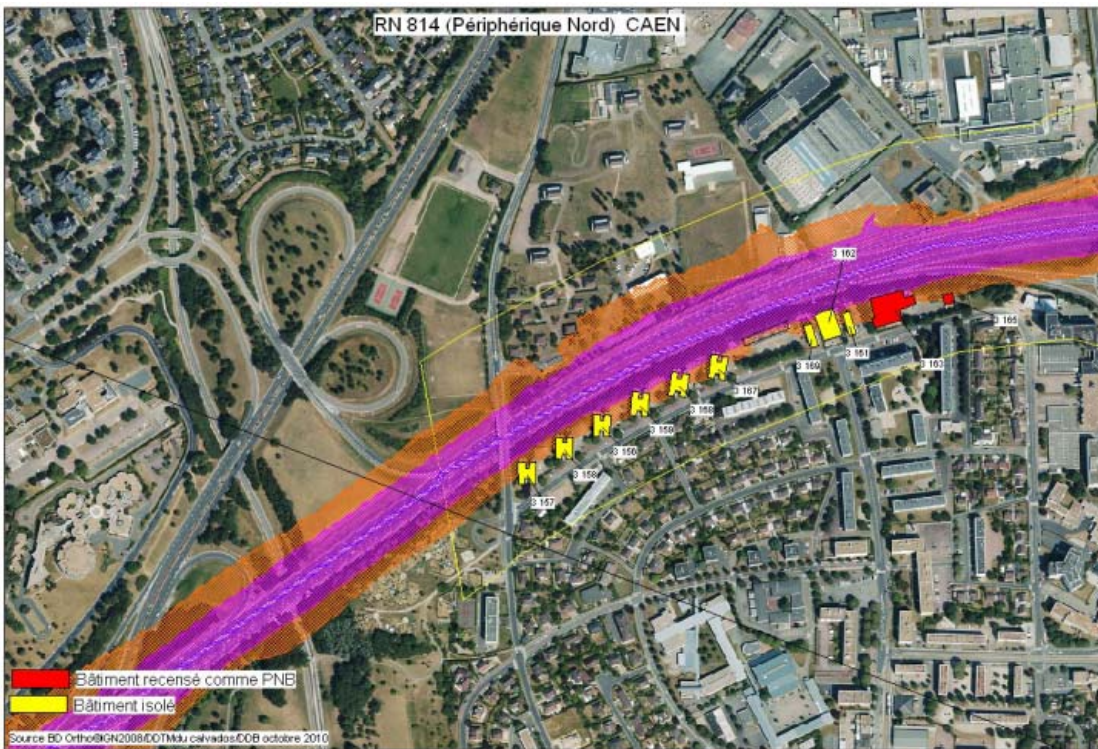
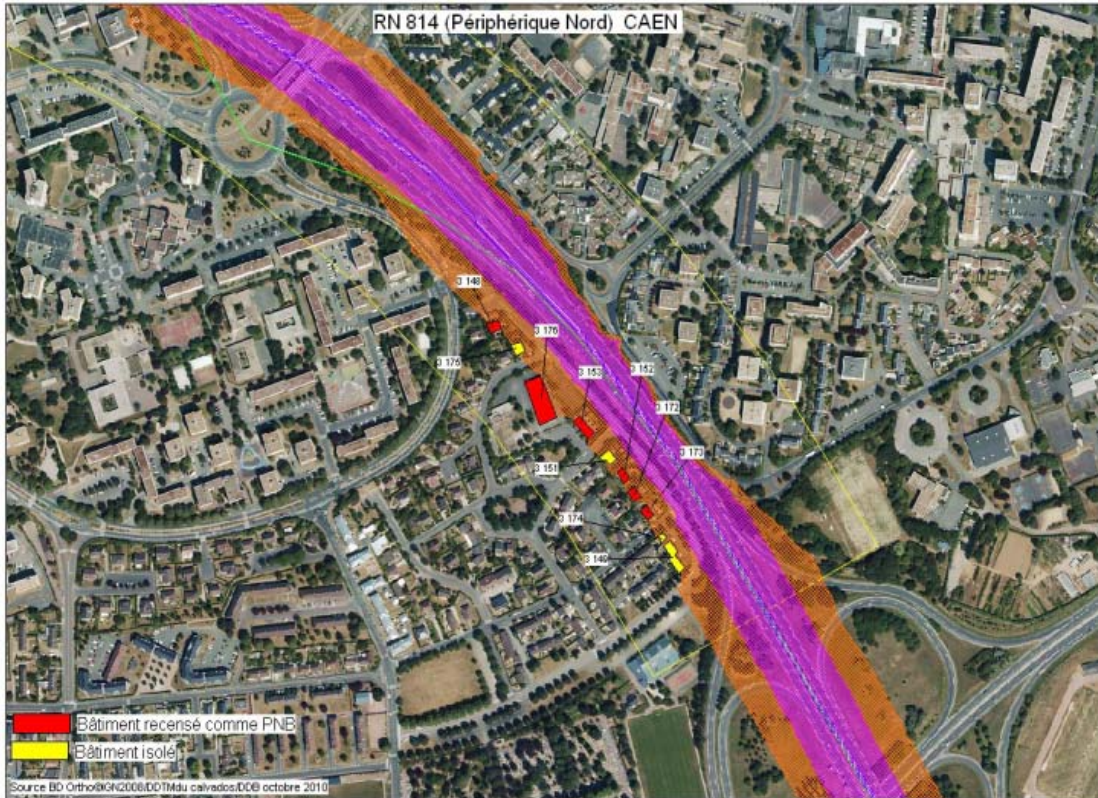
Le PPBE du réseau routier de l'Etat concerne, dans le Calvados, la RN158, la RN13, la RN814 (boulevard périphérique) l'A84, l'A13, l'A29 et l'A132.

Ce document permet notamment de recenser les Points Noirs Bruit (PNB) des réseaux routier et ferroviaire nationaux. Un PNB est un bâtiment sensible (habitations, hôtels, établissement d'enseignement et de santé), localisé dans une zone de bruit critique d'une infrastructure de transport terrestre du réseau national et qui répond à des critères acoustiques et d'antériorité bien précis.

Après identifications des PNB, différentes actions ont été programmées afin de respecter les objectifs suivants, concernant les bâtiments d'habitation ainsi que les établissements d'enseignement, de santé, de soins et d'action sociale :

Valeurs limites en dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodrome	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Ln	-	62	65	60

Plusieurs bâtiments ont été identifiés comme Points Noirs sur le périphérique de Caen.



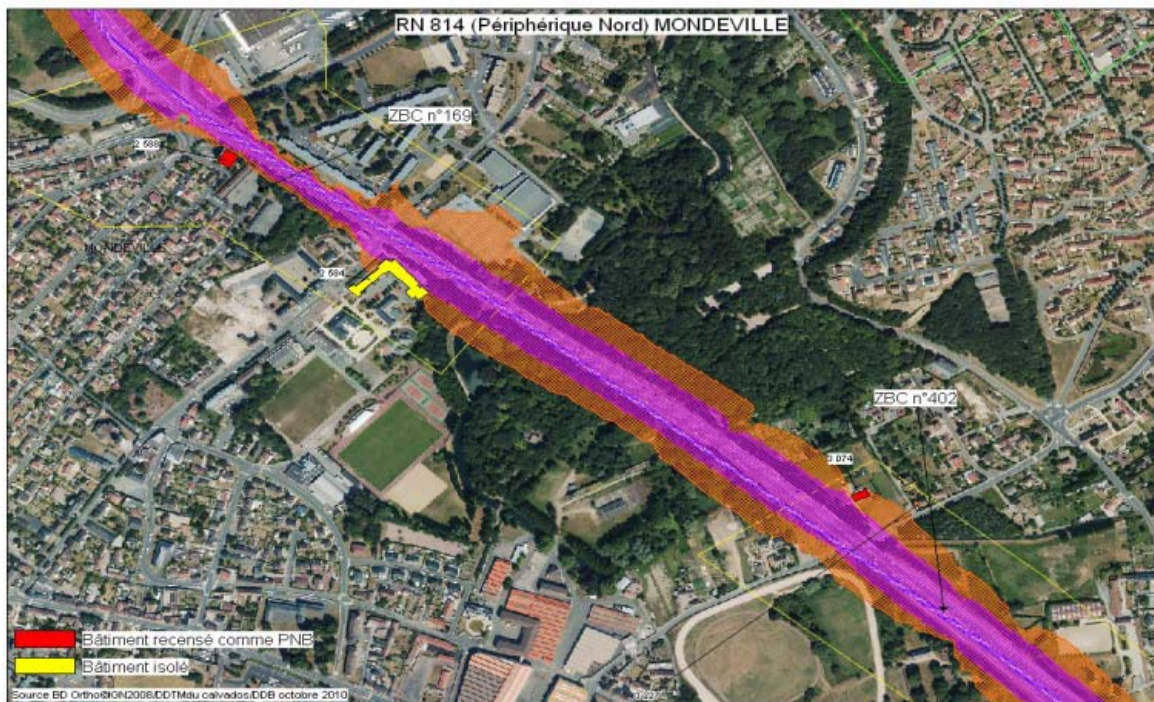


Figure 23 : Zones exposées au bruit de 55dB(A) à 75dB(A) de jour et de nuit

Les bâtiments identifiés comme Points Noirs Bruits et les actions envisagées pour les résorber jusqu'en 2013 sont :

- la mise en place d'écrans anti-bruit,
- l'isolation de façades.

Ces actions permettront de résorber les derniers PNB existants sur le territoire.

NUISANCES SONORES

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Amélioration de la santé publique et du cadre de vie liés aux nuisances sonores

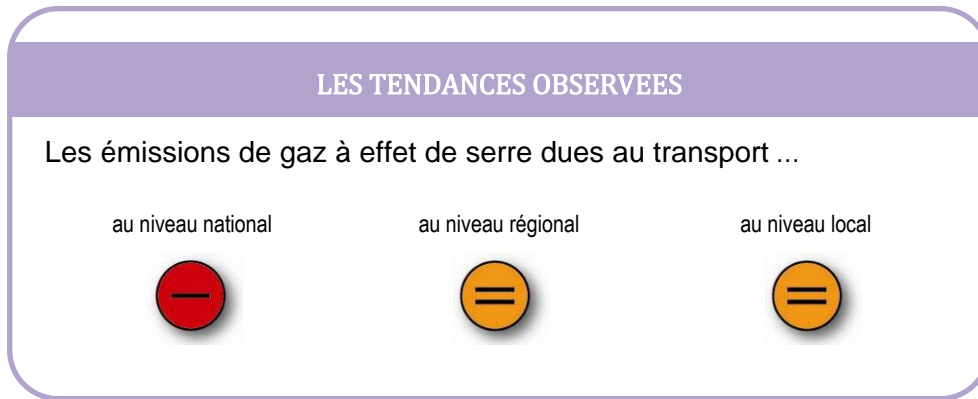
Les transports terrestres et plus particulièrement les transports routiers sont la cause principale des nuisances sonores sur le territoire de l'agglomération.

Les habitants du centre de l'agglomération caennaise sont les plus affectés.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU devraient être :

1. la baisse globale du trafic routier et des vitesses observées,
2. des objectifs sonores et des mesures à prendre en compte dans le cas d'aménagements sur les infrastructures existantes,
3. des objectifs sonores ambitieux lors de la construction de nouvelles infrastructures,
4. des objectifs du PDU en concordance avec ceux du PPBE.

1.3 Les émissions de gaz à effet de serre (GES)

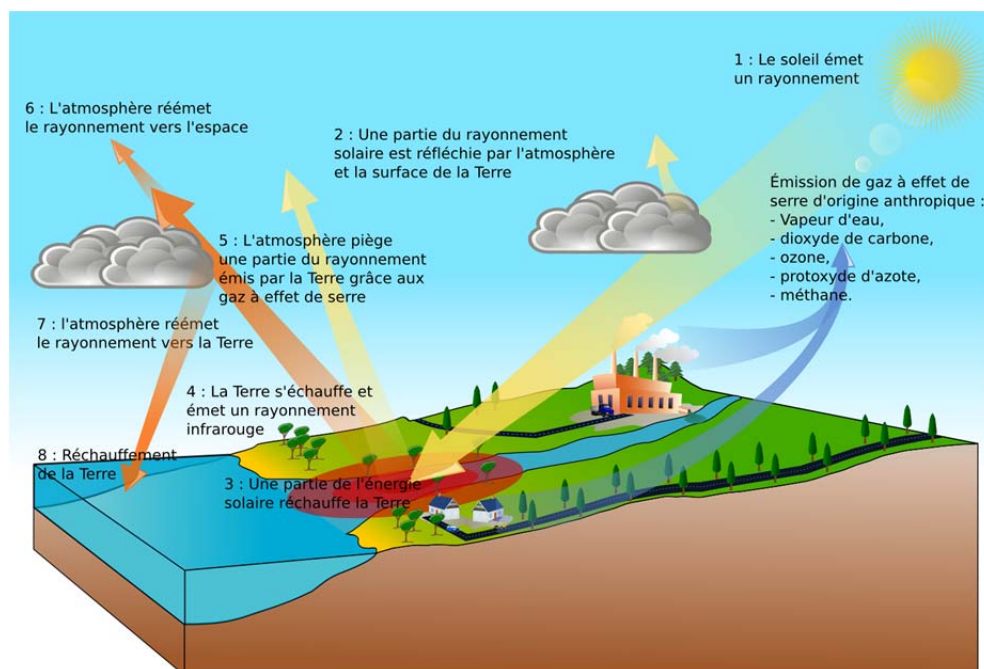


1.3.1 Les impacts des transports sur la pollution atmosphérique globale et les GES

Les émissions de GES dues aux transports en hausse alors que les autres secteurs baissent...

L'émission de gaz à effet de serre est reconnue comme une des causes essentielles d'un réchauffement planétaire accéléré et de la modification des climats qui pourrait s'en suivre.

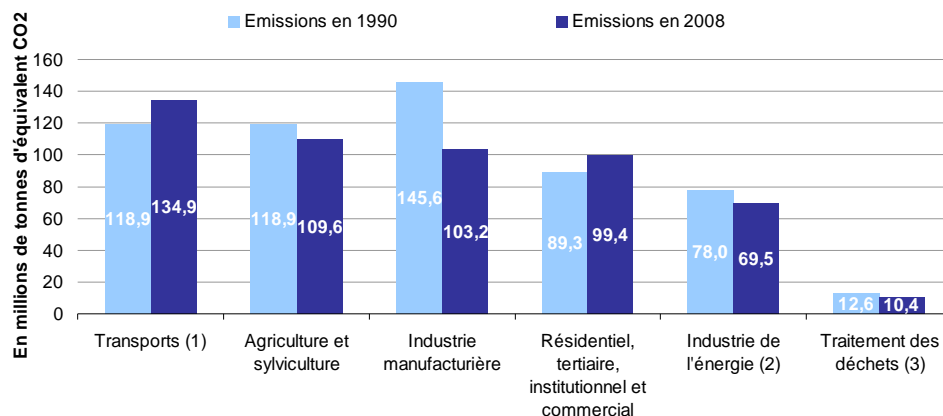
La plupart des activités humaines (transports, industries, élevage...) rejettent des gaz à effet de serre (CO₂, N₂O, CH₄, HFC, PFC, SF₆). Les émissions directes relatives à chaque activité peuvent être comparées en tenant compte du pouvoir de réchauffement global des différents gaz.



Erwan Le Fol 2010

Figure 24 : Schéma illustrant l'effet de serre

Le secteur des transports est la première source d'émissions de gaz à effet de serre en France. Sa part dépasse 25 % des émissions nationales en 2008. Les émissions dues aux transports connaissent une croissance rapide (+ 13,5 % depuis 1990). Le transport routier est à l'origine de 91 % des rejets du secteur. Les émissions de gaz à effet de serre générées par les transports sont composées essentiellement de dioxyde de carbone (95 %).



Notes : France métropole et DOM, hors puits de carbone ; (1) trafic domestique uniquement ; (2) y compris incinération des déchets avec récupération d'énergie ; (3) hors incinération des déchets avec récupération d'énergie.
Source : Citepa (inventaire CCNUCC, format "Plan Climat"), décembre 2009.

Figure 25 : Emissions de gaz à effet de serre par secteur en France (1990-2008)

Au niveau national, alors que les émissions de GES sont globalement en baisse entre 1990 et 2008 avec - 5,6 %, le secteur des transports est à la traîne avec une augmentation des émissions de plus de 19 % entre ces mêmes dates.

Le secteur des transports (+ 19 %) est celui qui affiche la plus forte hausse devant le résidentiel tertiaire (+ 6%). Les autres secteurs comptabilisés que sont industries (manufacturière et de l'énergie), agriculture/sylviculture et traitement des déchets affichent des baisses d'émissions de GES¹⁰.

Une mobilisation mondiale qui se traduit par des exigences de plus en plus fortes...

Dès 1979, la 1ère conférence mondiale sur le climat à Genève organisée par l'OMM¹¹ se mobilise sur le sujet. En 1988 est créé le Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) afin d'assurer un suivi scientifique du processus de réchauffement climatique.

En 1992, la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques signée à Rio et entrée en vigueur en mars 2004 reconnaît l'existence du changement climatique d'origine humaine. Pour les pays industrialisés il s'agit de stabiliser avant 2000 les émissions de GES à leur niveau de 1990¹².

¹⁰ Source : site «Mission Interministérielle de l'effet de serre»

¹¹ OMM : Organisation Météorologique Mondiale

En 1997, les gouvernements adoptent le protocole de Kyoto (entré en vigueur le 16 février 2005). Il s'agit pour les pays signataires de réduire globalement de 5,2 % leurs rejets de GES par rapport à 1990 d'ici 2012¹³.

Au début des années 2000, le 3ème rapport du GIEC conclut à la nécessité de réduction encore plus exigeante des émissions de GES par une division par deux des émissions mondiales d'ici 2050. Cet objectif mondial correspond à un objectif de division par quatre des émissions des pays industrialisés. C'est l'objectif « facteur 4 ».

.... déclinées au niveau européen

En juin 2000, l'Union Européenne a mis en place un Programme Européen pour le Changement Climatique (PECC) définissant des mesures sectorielles et transversales pour respecter les objectifs de Kyoto. Le 24 octobre 2005 un deuxième PECC a été lancé.

Plusieurs mesures ont été mises en œuvre à travers des directives européennes, comme la mise en place d'un système communautaire d'échange des quotas d'émissions de GES, l'augmentation de la part de biocarburants sur le marché des carburants (2 % sur le marché français en 2005 puis 5,75 % en 2010), la diminution des émissions de GES fluorés utilisés dans les systèmes de climatisation des véhicules à moteur.

En mars 2007, l'Union Européenne s'est fixé comme objectif unilatéral de réduire de 20 % ses émissions de GES d'ici 2020 par rapport à 1990.

... déclinées au niveau national

Concernant le domaine des transports, les objectifs du Grenelle de l'Environnement sont une baisse de 20 % des émissions de CO2 d'ici 2020 pour les ramener au niveau de 1990.

Des effets sur la santé ?...

Si les effets directs ne sont pas démontrés, les conséquences des modifications climatiques telles que températures extrêmes (canicule de 2003), phénomènes météorologiques extrêmes (ouragan Katrina en 2005) ou évolution des températures, humidité et environnement en général sont pointés du doigt par les scientifiques afin que les pouvoirs publics renforcent la recherche, l'observation systématique et l'information du public. En effet, certains scientifiques s'accordent à penser que certaines maladies seraient susceptibles d'être influencées par le changement climatique. Le rapport de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique en date de 2007 sur « changements climatiques et risques sanitaires en France » en est un témoin.

¹² En 2006, la convention de Rio est ratifiée par 189 Etats.

¹³ En 2006, le protocole de Kyoto est ratifié par 164 Etats ; les Etats-Unis ne l'ont pas ratifié.

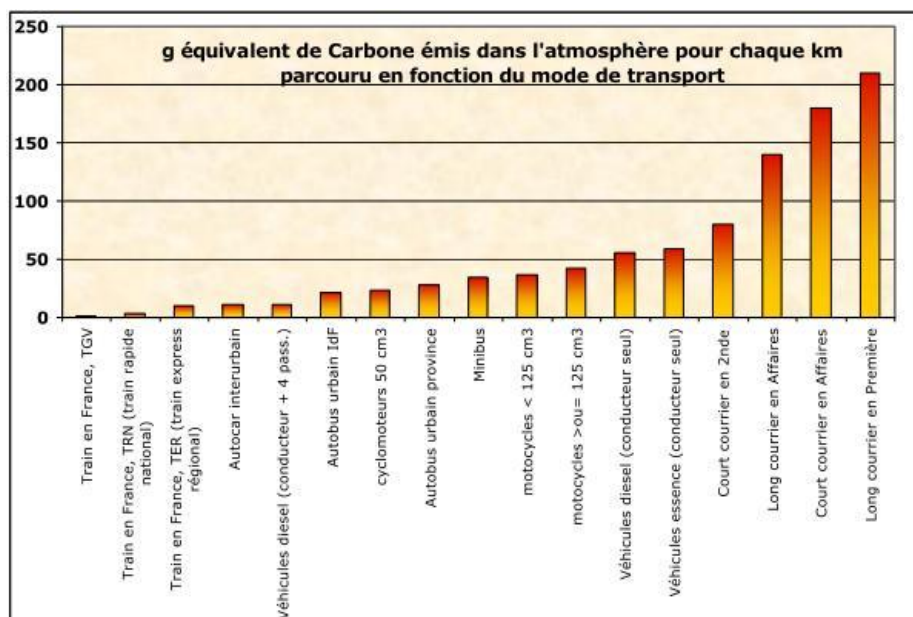


Figure 26 : Emissions de CO₂ en fonction du mode de transport (en g équivalent carbone)

Deux points très importants :

- le choix de l'avion par rapport au TGV correspond à centupler les émissions,
- un véhicule diesel avec 5 personnes est aussi performant que du transport en commun sur route avec son taux de remplissage moyen.

1.3.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Bilan Carbone de Caen-Métropole (2006)

Dans ce contexte, il est apparu nécessaire pour le Syndicat mixte de Caen-Métropole de nourrir une ambition en matière d'aménagement, de développement et d'urbanisme durables. Le choix s'est assez rapidement porté sur une étude « Bilan Carbone » (année de référence 2006) réalisé sur le territoire de Caen-Métropole¹⁴.

En effet, ce dernier est en première approche, un espace sur lequel s'exerce un certain nombre de problématiques environnementales. Ces dernières étant notamment induites par deux effets générateurs de déplacements à long terme :

- Une diffusion de l'habitat en territoire périurbain :

Cet effet s'explique par une croissance démographique soutenue de la couronne périurbaine de l'aire urbaine¹⁵ de Caen, cette dernière étant notamment facilitée par une organisation en étoile des réseaux et infrastructures.

¹⁴ Pas de données disponibles à l'échelle du territoire de Caen la mer

■ Une concentration des activités économiques :

Le « Bilan Carbone » doit s'inscrire dans une logique de réflexion autour du concept de gestion raisonnée des espaces d'accueil et de rayonnement pour les activités économiques : diffusion de l'emploi en territoire périurbain, Plan de Déplacements Entreprises, Schéma des Déplacements, Schéma Global de Mobilité et d'Accessibilité, gestion du foncier sur les marges de l'espace périurbain...

Le « Bilan Carbone » a pour objet principal d'évaluer et de hiérarchiser le poids des émissions de G.E.S. générées sur l'année 2006, par les activités des Communautés et communes membres et des acteurs (industriels, résidents, employés, vacanciers...) de Caen-Métropole que ce soit en interne (approche « Patrimoine ») ou en externe (approche « Territoire »).

Pour cette dernière, les différents secteurs étudiés sont :

- Production d'énergie
- Procédés industriels
- Activités tertiaires
- Secteur résidentiel
- Agriculture et pêche
- Fret
- Transport de personnes
- Construction et voirie
- Déchets
- Fabrication des déchets

Le graphique ci-dessous, illustre de la manière la plus synthétique, la pluralité des secteurs émetteurs de G.E.S.

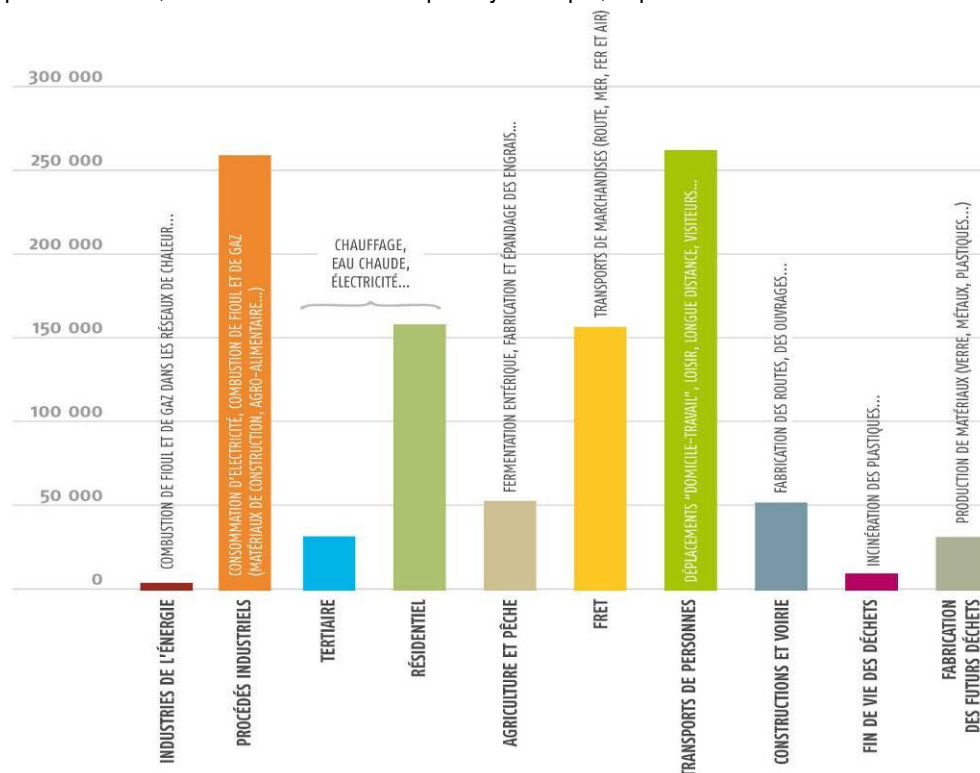


Figure 27 : Emissions par poste, en tonnes équivalent carbone (teqCO₂)
 Source : Bilan Carbone de Caen-Métropole année de référence 2006

¹⁵ « La population normande en 2008. Dynamisme démographique du périurbain » Auteur : Isabelle BIGOT - INSEE

Il est important de rappeler que le « Bilan Carbone » a pour vocation première de fournir des ordres de grandeur pour les émissions de G.E.S., ceci dans l'optique de dégager des conclusions pratiques.

De même que ce qui est constaté au niveau national, le secteur des transports (fret et transports de personnes) est la première source d'émissions de gaz à effet de serre dans Caen-Métropole, et est responsable d'environ 40 % des émissions de GES en teqCO₂.

Le secteur du transport des personnes secteur le plus émetteur de GES, largement dominé par les déplacements des résidents en voiture pour les loisirs, achats...

Il s'agit du secteur le plus émetteur de G.E.S.

Dans la catégorie « transports de personnes » sont prises en compte les émissions engendrées par le déplacement de personnes sur le territoire étudié, à partir de celui-ci et à destination de celui-ci.

Sont donc compris :

- Les déplacements des résidents en voiture, en train et en avion y compris pour quitter Caen-Métropole,
- Les déplacements de transit routier,
- Les déplacements de visiteurs en voiture, en avion et en train.

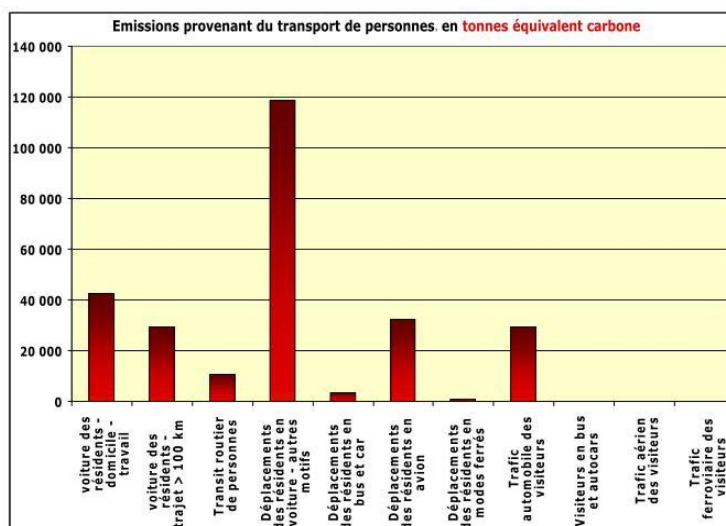


Figure 28 : Emissions provenant du transport de personnes, en tonnes équivalent carbone (teqCO₂)
Source : Bilan Carbone de Caen-Métropole - année de référence 2006

Les 341 738 habitants de Caen-Métropole disposent d'un parc de l'ordre de 170 000 véhicules qui parcourent en moyenne 15 400 km par an. Cela représente environ 2,6 milliards de km parcourus. Ces derniers engendrent 190 000 teqCO₂. Les motifs de ces déplacements sont les suivants :

- trajet « domicile-travail » des résidents : 460 000 000 km,
- trajet longues distances des résidents : 430 000 000 km,
- autres motifs (achats, loisirs...) : 1 700 000 000 km.



Le secteur du fret largement dominé par le fret routier entrant et sortant...

Les émissions détaillées ci-dessous sont calculées sur la base de tonnes kilomètres parcourus.

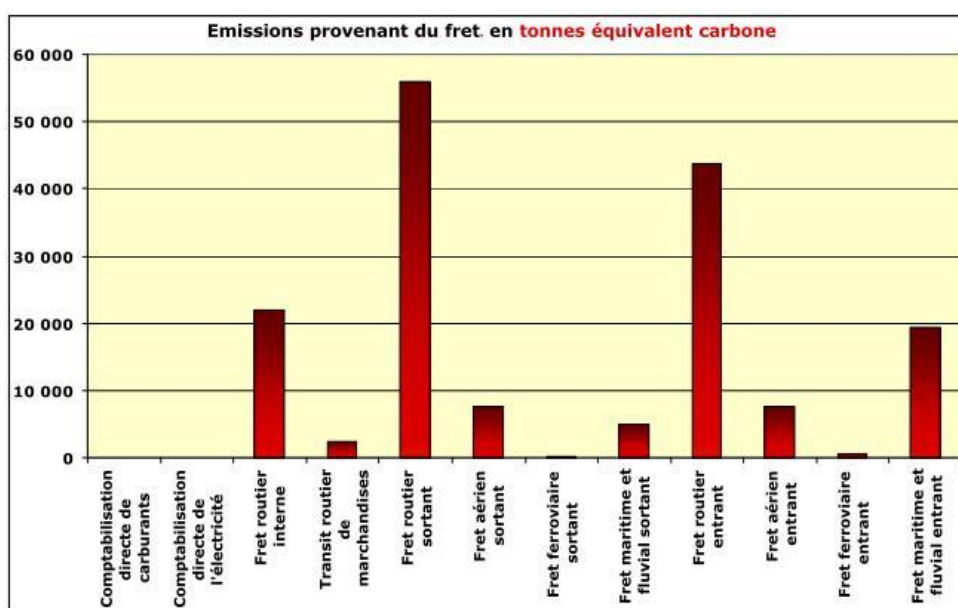


Figure 29 : Emissions provenant du transport de personnes, en tonnes équivalent carbone (teqCO₂)
Source : Bilan Carbone de Caen-Métropole - année de référence 2006

Le fret routier représente 75 % de l'ensemble des émissions provenant du fret.

Bilan Carbone de Caen la mer (2010)

Le Bilan Carbone Territoire prend en compte toutes les émissions émises par les 29 communes de la communauté d'agglomération de Caen la mer durant l'année 2010.

Les émissions de l'ensemble des activités du territoire considérées dans le cadre du Bilan Carbone de la communauté d'agglomération de Caen la mer s'élèvent à 1 620 178 tonnes équivalent CO₂ (teqCO₂) pour l'année 2010.

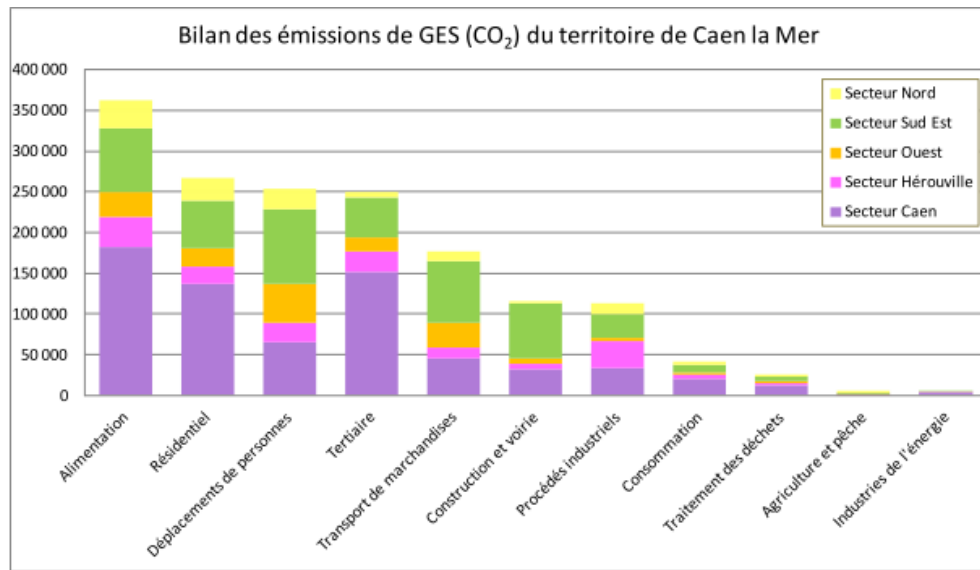


Figure 30 : Bilan des émissions de GES, en tonne équivalent CO₂ (teqCO₂), par poste d'émission - Bilan Carbone® de Caen la mer, année de référence 2010

Le graphique des émissions par poste permet de visualiser les émissions des activités prises en compte pour le Bilan Carbone® du territoire de Caen la mer. Cette précision doit permettre aux responsables d'orienter leurs choix et de les hiérarchiser.

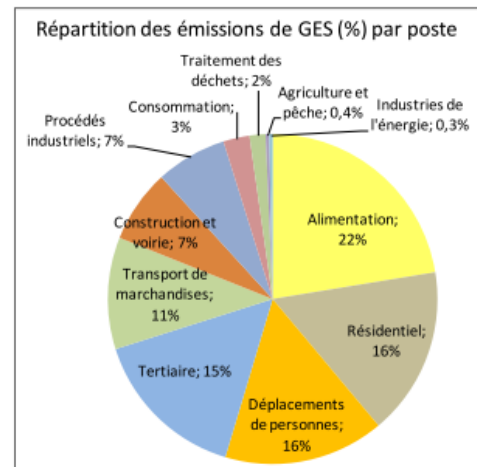
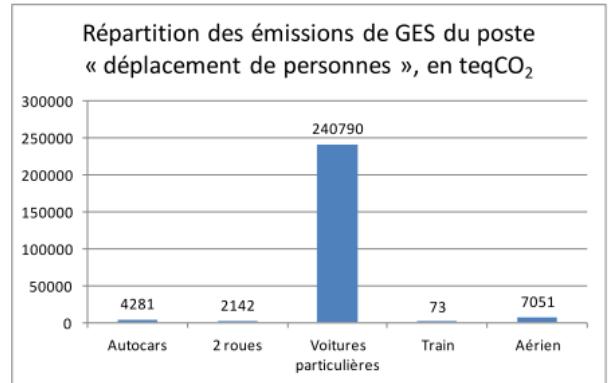


Figure 31 : Répartition des émissions de GES du territoire - Bilan Carbone® de Caen la mer, année de référence 2010

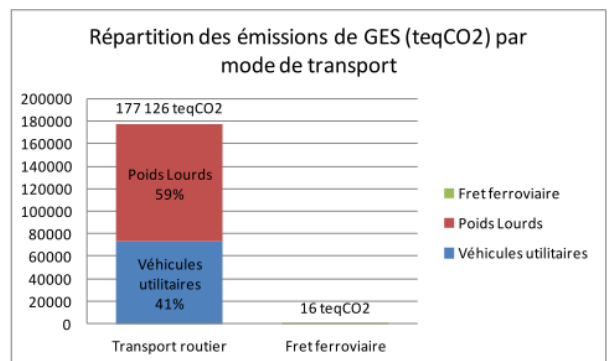
↳ Déplacements de personnes : 254 000 teqCO₂ (16 % du bilan total)

La voiture est prépondérante dans les déplacements des habitants de l'agglomération. Les émissions de GES générées par ce mode de transport sont importantes.



↳ Transport de marchandises : 180 000 teqCO₂ (11% du bilan total)

Le fret ferroviaire ne représente que 0,001 % des émissions de GES du poste de transport de marchandises. La quasi-totalité des émissions de GES du poste de transport de marchandises sont donc liées au transport routier.



↳ Les premières pistes d'action

L'ensemble des émissions de ces deux postes représente 23 % des émissions du territoire de Caen la mer. De premières pistes d'actions ont été identifiées sur ces thématiques.

Déplacement de personnes	Poursuivre le développement des circulations douces sur le territoire.
	Réduire l'usage de la voiture personnelle en privilégiant le développement des transports collectifs et des modes actifs (exemple : développement du TSCP, Covoiturage, pistes cyclables).
	Encourager la mise en place de Plans de Déplacements Entreprises (PDE).
	Encourager le développement de l'utilisation de véhicules électriques.
Transports de marchandises	Créer un partenariat avec les commerçants pour favoriser les circuits courts.
	Promouvoir la signature de la charte d'engagements volontaires de réduction des émissions de CO ₂ des transporteurs routiers de marchandises.
	Optimiser les circuits de collecte des déchets (prévu pour les nouveaux marchés de 2013).

POLLUTION ATMOSPHERIQUE GLOBALE ET REJET DE GAZ A EFFET DE SERRE

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Participation à l'effort collectif de baisse des émissions de gaz à effet de serre

Le trafic routier joue un rôle important dans les émissions de GES. Sur le territoire de Caen la mer, les déplacements de personnes et les transports de marchandises sont responsables d'environ 23 % des émissions.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU devraient être :

1. la limitation du trafic routier et des longueurs des déplacements,
2. la diminution de façon localisée de la vitesse autorisée,
3. le développement d'aménagements et de mesures favorisant l'usage de modes de déplacements les moins polluants

1.4 Consommation énergétique



1.4.1 Les impacts des transports sur la consommation énergétique

Un poids important de la consommation énergétique dans les émissions de gaz à effet de serre

En 2008, le secteur de l'énergie (transports, combustion de l'agriculture, de l'industrie, du résidentiel/tertiaire) a contribué à 94 % des émissions de CO₂ en France.

La part des transports y est prépondérante : elle représente, en 2008, 33 % des émissions du secteur de l'énergie.¹⁶

Au niveau national, des tendances récentes à la baisse après des années d'évolution croissante et continue

Liée à l'augmentation du trafic routier, la consommation énergétique augmente néanmoins moins vite que le trafic routier (avancées technologiques, utilisation du diesel) : entre 1970 et 2000 le trafic a été multiplié par près de 2,5 contre 2 pour la consommation d'énergie. Depuis 2000 et jusqu'à aujourd'hui, la consommation énergétique du secteur des transports est stable, avec de très légères variations d'une année à l'autre, alors que le trafic global continue d'augmenter.

Les carburants pétroliers largement prédominants ...

En 2010, les transports représentent 32 % de la consommation énergétique nationale.

Les carburants pétroliers sont largement prédominants puisqu'ils représentent, en 2010, 92,4 % de la consommation d'énergie du secteur des transports.

Les voitures particulières sont également « très consommatrices » car elles représentent 61 % de la consommation énergétique du transport routier.

¹⁶ CDC Climat Recherche, Chiffres clés du climat France et Monde, Édition 2011

Une efficacité énergétique des modes de transports variable selon l'échelle géographique

Les graphes suivants présentent l'efficacité énergétique pour l'année 2005 en France, à différentes échelles géographiques :

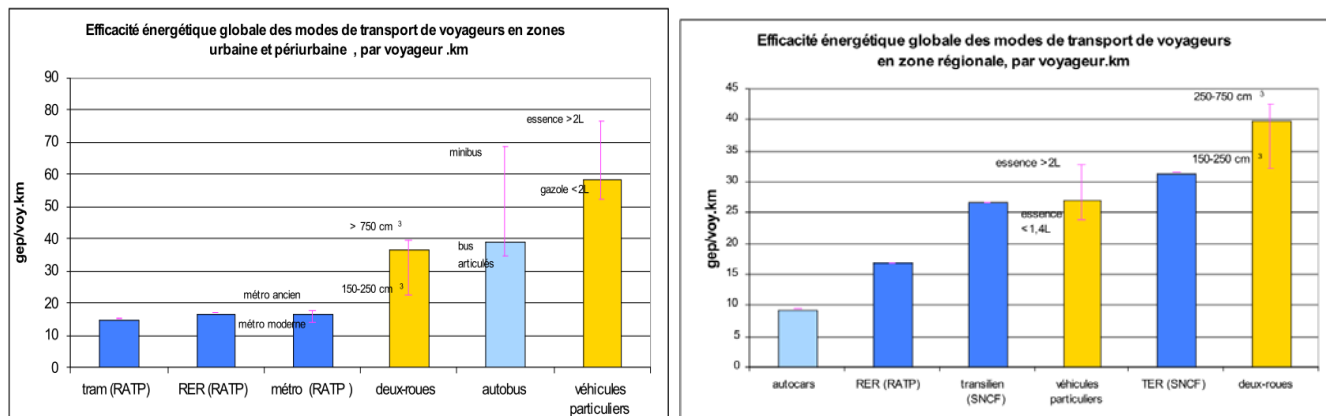


Figure 32 : Efficacité énergétique globale des modes de transports de voyageurs (ADEME, 2008)

En zones urbaines et périurbaine, l'efficacité énergétique globale des modes de transport est comparable pour l'ensemble des modes de transport en commun ferrés. Elle est en revanche inférieure pour les autobus qui ont une efficacité comparable à celle des deux roues motorisés. L'efficacité énergétique des minibus est comparable à celle des grosses cylindrées des véhicules particuliers.

En zone régionale, l'efficacité énergétique moyenne par voyageur transporté des autocars, est meilleure que celle des autres modes, le taux d'occupation moyen observé en France en 2005 étant très élevé (environ 66%). En effet, le transport par autocars au niveau régional correspond à une offre de service différente de celle offerte par les transports publics. Les deux roues motorisées, qui présentaient une bonne performance au niveau urbain, ont une performance énergétique dégradée au niveau régional. Les véhicules particuliers sont ainsi plus efficaces que les deux roues motorisés à cette échelle géographique.

Les objectifs du Grenelle

Rappelé dans la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, la France va concourir à la réalisation de l'objectif d'amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique de la communauté européenne.

La réglementation comme levier à la baisse de la consommation énergétique ...

A titre d'exemple, en 2003, le taux de dépassement de plus de 10 km/h des vitesses limites réglementaires s'est réduit de façon spectaculaire pour toutes les catégories de véhicules (- 10%). Cette baisse des vitesses entraîne à elle seule une réduction de la consommation de carburant évaluée pour l'année 2003 de 0,2 à 0,5 Mtep soit 0,9 à 2,2 % d'économie.

1.4.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Une part des transports dans la consommation énergétique équivalente au niveau de l'agglomération et de la région

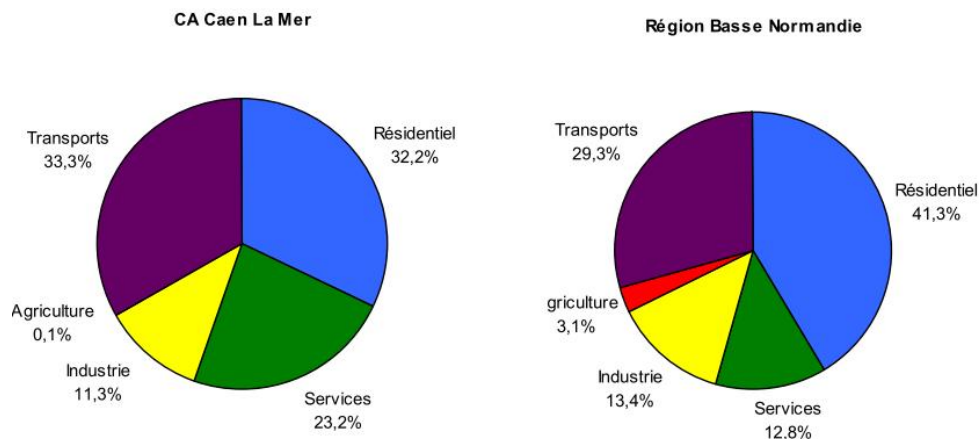


Figure 33 : Analyse comparée des consommations énergétiques totales de la Communauté d'Agglomération Caen la mer et de la Région Basse Normandie

Source : EXPLICIT 2005, Fiche Energie-Climat – ADEME et CG14

Les principales différences entre les bilans de la communauté d'agglomération de Caen la mer et de la Région Basse-Normandie tiennent à la moindre importance de l'habitat sur le territoire et à l'importance relative du secteur des services.

La part des transports dans la consommation énergétique représentait en 2005 environ 30 % en région Basse-Normandie et au niveau de l'agglomération Caen la mer.

Une consommation énergétique pour se déplacer inversement proportionnelle à la densité urbaine

Une faible densité induit de fortes consommations énergétiques en matière de déplacement ; en effet, plus la densité urbaine est importante plus les services de proximité et les transports collectifs sont développés.

Ainsi, les secteurs denses de l'agglomération caennaise sont les zones à plus faible consommation d'énergie liée aux déplacements car ce sont les zones où les modes actifs et les transports en commun connaissent un usage plus intense du fait des réseaux de transport mais aussi de l'intensité urbaine.

Consommation énergétiques liés aux déplacements de personnes : Résultats du Bilan Carbone ®

Dans le cadre de l'élaboration du Bilan Carbone ® de Caen la mer, des calculs de consommations énergétiques ont été réalisés pour l'année de référence 2010.

Les consommations relatives aux déplacements de personnes, résidents et visiteurs confondus, par type de combustible et par mode de transport, sont les suivants :

Déplacements par la route (voiture, bus)	
Carburant Essence (tonnes)	24 743
Carburant Gasoil (tonnes)	43 963
Carburant GPL (kWh)	3 822 563
Déplacements en train	
Electricité (kWh)	1 973 547
Déplacements en avion	
Essence Avion (tonnes)	23 577 121

Source : Air C.O.M.

Les consommations d'énergie des véhicules transportant de la marchandise sur le territoire de Caen la mer, sont les suivantes :

	Transport routier	
	Véhicules utilitaires	Poids lourds
Essence (tonnes)	1747	0
Gazole (tonnes)	19019	29963
Fret ferroviaire		
Electricité (kWh)	167069	
Gazole (kWh)	33051	

Source : Air C.O.M.

Ainsi la consommation électrique pour le déplacement de personnes en train et le fret ferroviaire représente un peu plus de 2 GWh/an (92 % pour les personnes).

Les consommations en carburant liés aux déplacements routiers sont :

- essence : 26 500 tonnes, dont 93 % pour le déplacement des personnes,
- gazole : 92 950 tonnes dont 47 % pour le déplacement des personnes

Consommation énergétiques liés aux déplacements de personnes : Résultats de l'EMD Calvados 2010-2011

D'après l'Enquête Ménage Déplacement Calvados de 2010-2011, la consommation totale d'énergie liée aux déplacements quotidiens des habitants s'élève à près de 175 000 000 Gep¹⁷.

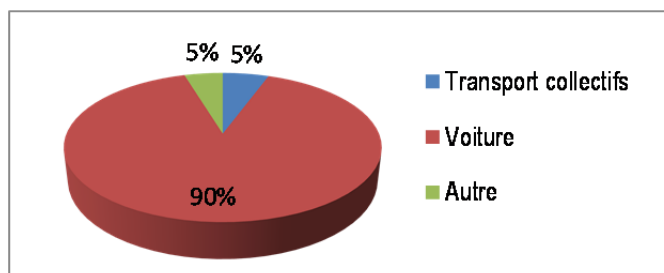


Figure 34 : Part des consommations totales énergétiques par mode de déplacement (EMD Calvados 2010-2011)

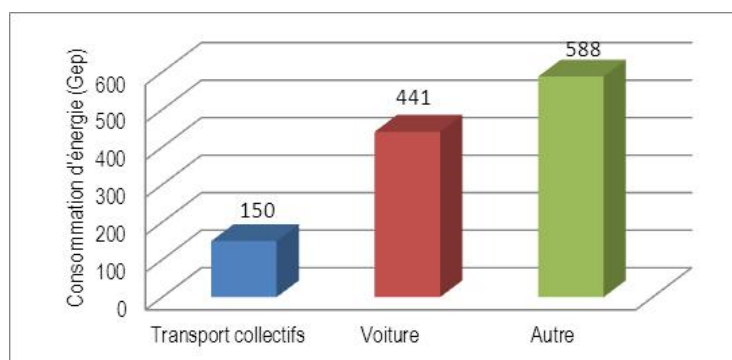


Figure 35 : Consommation moyenne d'énergie par mode pour un déplacement (EMD Calvados 2010-2011)

CONSOMMATION ENERGETIQUE

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Participation à l'effort collectif de consommation énergétique raisonnée

Sur le territoire communautaire, la contribution des transports dans cette baisse est essentielle et particulièrement dans les zones les moins denses. En lien direct avec le phénomène de périurbanisation, l'allongement des distances pour aller travailler ou accéder aux services dans les secteurs pas ou peu desservis par les transports en commun est un fort contributeur à la consommation énergétique.

Les consommations de carburant liées aux déplacements de personnes par voie routière sont plus importantes que celles liées au transport de marchandises par route. De même, les consommations électriques sont largement plus importantes pour le déplacement de personnes par train que celles du transport de marchandises par fret ferroviaire.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU devraient être :

1. la limitation du trafic routier et des longueurs des déplacements,
2. la diminution de façon localisée de la vitesse autorisée,
3. le développement de l'usage des transports en commun et des modes actifs.

¹⁷ Gep =gramme équivalent pétrole

1.5 Consommation de l'espace

LES TENDANCES OBSERVEES

L'évolution du phénomène d'artificialisation des sols...

au niveau national	au niveau régional	au niveau local

1.5.1 Impact du transport sur la consommation de l'espace

Les infrastructures sont à l'origine d'une consommation d'espace importante et irréversible ; selon l'IFEN, 2,2 % du territoire français est occupé par le réseau routier, ferroviaire et les aéroports. Entre 1993 et 2008, en seulement 15 ans, les surfaces de routes et de parkings ont augmenté de 46 %. Elles sont ainsi en concurrence directe avec l'espace agricole ou les milieux naturels. Ce constat est accentué par le phénomène d'urbanisation induite observé à proximité des infrastructures de transport.

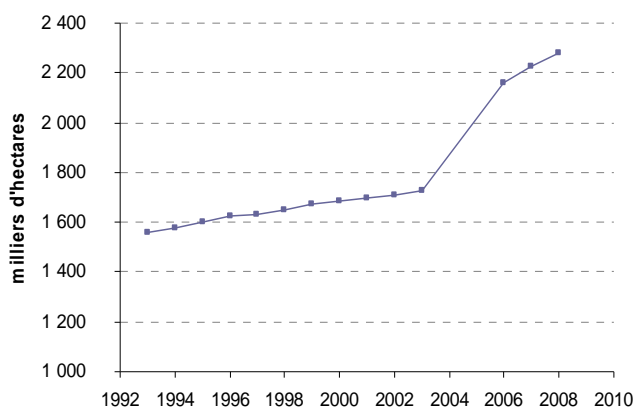


Figure 36 : Evolution de la surface de sols revêtus ou stabilisés en France de 1993 à 2008 (rupture de série entre 2003 et 2006) – Source : AGRESTE 2010

Par ailleurs, les véhicules individuels motorisés demandent un espace beaucoup plus important par personne transportée que tous les autres modes. La raison principale de cette consommation importante d'espace par les véhicules individuels motorisés est le stationnement.

La vitesse est aussi un facteur qui influence la consommation d'espace. La demande d'espace temps est minimale vers 30 km/h et 3,5 fois plus grande à 130 km/h (largeur d'emprise des autoroutes et échangeurs, allongement des distances parcourues pour gagner du temps). Les infrastructures telles que les voies rapides créent des effets de coupure, qui peuvent allonger les trajets des piétons et cyclistes, voire les inciter à se reporter sur des modes de transport motorisés.

1.5.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

L'étalement urbain

L'artificialisation du territoire de Caen la mer est essentiellement le fait du développement urbain de type extensif.

En 2007, lors d'un colloque sur le thème de « l'étalement urbain dans les espaces urbains et ruraux du Calvados : un enjeu de développement durable », la SAFER rappelait quelques chiffres sur la situation locale, justifiant de la nécessité de préserver un équilibre entre mode rural et périurbanisation :

- En 1990, 41 % de la population vivait en zone périurbaine. Ce taux était de 46 % en 2007 et place les agglomérations du Calvados parmi celles les plus touchées par la périurbanisation et les plus consommatrices d'espaces agricoles.
- Entre 1995 et 2005, la région caennaise a perdu 2 200 hectares, souvent des terres agricoles fertiles. L'activité industrielle et commerciale et les routes sont pointées du doigt, mais l'habitat est également source d'étalement urbain.
- Dans les 15 ans à venir, les besoins en terres agricoles dans l'agglomération sont évalués à 450 hectares. Cela devrait générer de nombreux emplois dont les 2/3 dans le tertiaire.
- Les besoins en logement vont parallèlement continuer à s'accroître, alors que la surface moyenne par personne ne cesse d'augmenter (30 % sur les 10 dernières années).
- Sur le plan social, la tendance à l'éloignement entre lieu de résidence et lieu de travail génère davantage de déplacements. Avec l'augmentation du coût de l'énergie, les ménages modestes et éloignés de leur lieu de travail auront de moins en moins les moyens de se déplacer. Ce coût de déplacement risque de provoquer de fortes ségrégations.

Le développement urbain, encore récemment, a contribué à une forme de ville favorisant les transports individuels et la consommation d'espace. Malgré un travail de renouvellement urbain sur son propre tissu, la métropole reste toujours très consommatrice d'espaces agricoles et naturels. La densité moyenne des opérations de construction menées de 1990 à 2000 reste modeste ; elle peut être estimée à 27 logements à l'hectare en 2006 (source : base de données SITADEL) ; la construction de logements est très consommatrice d'espace que ce soit par des effets directs (extension du domaine public (places, stationnement...) ou indirects (augmentation de la dépendance à l'automobile ou développement des surfaces commerciales).

L'artificialisation des territoires conduit à une fragmentation des espaces agricoles et naturels par les routes ou les autres infrastructures.

Enfin, l'artificialisation entraîne une imperméabilisation des sols ce qui aggrave les inondations (par un ruissellement accru) et la pollution des eaux de surface et souterraines par le lessivage des chaussées.

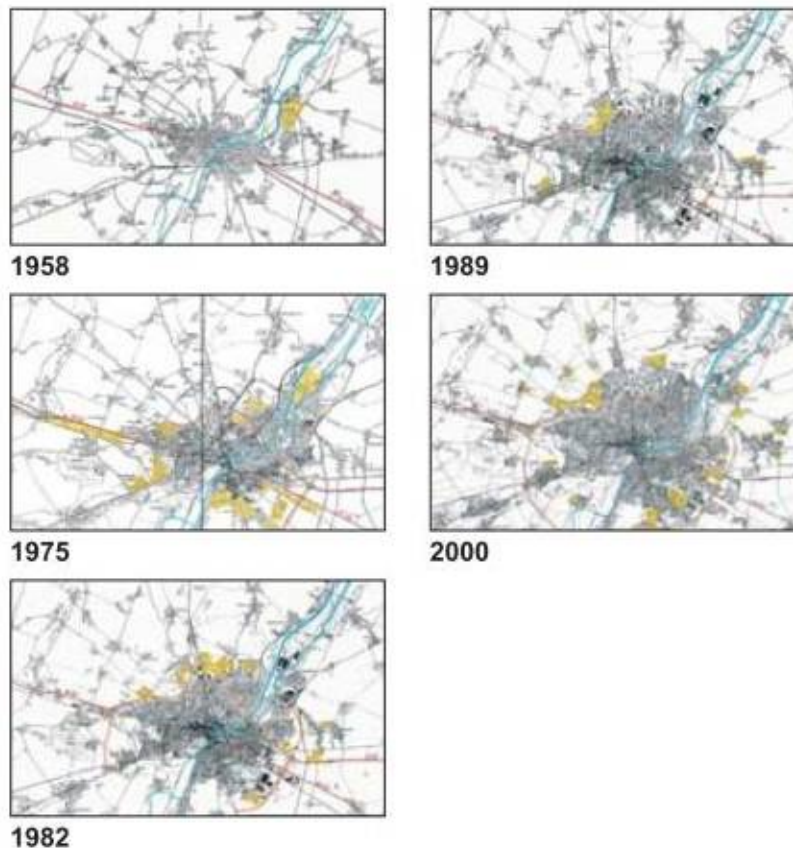


Figure 37 : Evolution de la tache urbaine de l'agglomération caennaise
Source : IGN/GTC

En 2008, 5 % du territoire de Caen la mer était constitué d'infrastructures de transports (voies routières ouvertes au stationnement et à la circulation des véhicules et des piétons). Les parkings privés comme ceux des centres commerciaux par exemple sont également des vecteurs importants de l'artificialisation des sols. Il n'existe pas de données précises sur les surfaces imperméabilisées pour le stationnement.

L'OCCUPATION DES SOLS

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : La maîtrise de l'occupation des sols

L'irréversibilité de l'occupation du sol et l'évolution à la hausse des surfaces imperméabilisées depuis plusieurs décennies en font un des enjeux essentiels du territoire qui passe par une gestion économe de l'espace (par une réflexion sur l'urbanisation entre autre) et une attention accrue apportée aux espaces sensibles que sont les espaces naturels ou agricoles.

Les transports ont une part importante de responsabilité dans l'évolution de l'occupation du sol par les surfaces directement imperméabilisées par les infrastructures et par les phénomènes d'urbanisation induite.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU pourront être :

1. la limitation de la consommation d'espace dans le choix des nouvelles infrastructures et surfaces associées,
2. la maîtrise des phénomènes d'urbanisation induite liés aux nouvelles offres de transport.

1.6 Paysage, patrimoine et cadre de vie



1.6.1 Les impacts des transports sur le paysage, le patrimoine et le cadre de vie

Les qualités paysagères et les qualités d'usages des sites urbains, agricoles et naturels ont un impact direct sur l'attractivité et la qualité de vie d'un territoire. Les infrastructures de transports sont des éléments essentiels du cadre de vie et ont une incidence sur celui-ci via leur positionnement, leurs impacts sur les usages et le traitement de leurs abords.

Une infrastructure et ses équipements (signalisation routière, mobilier urbain, éclairage, panneaux publicitaires...) peuvent altérer l'ambiance paysagère du site qu'elle traverse, entraîner un effet de coupure, des modifications morphologiques et visuelles d'un site par des remaniements de terrain importants, ou encore la dégradation des milieux naturels à proximité de l'infrastructure, sans compter les effets induits par l'urbanisation connexe. Le cadre de vie des riverains peut être nettement amélioré par un traitement architectural, paysager et urbanistique de la voie. Une opération de requalification d'une voie est donc une opportunité pour la restauration de paysages dégradés, la mise en valeur du patrimoine paysager, architectural et naturel, la création de liaisons douces et l'amélioration du cadre de vie des riverains.

Le passage à proximité d'un élément du patrimoine historique ou culturel peut avoir un impact positif ou négatif suivant la nature de la voie et le traitement de ses abords et sa mise en valeur. En particulier, la pollution atmosphérique en partie générée par le trafic peut dégrader les façades des bâtiments. Le trafic peut générer une dégradation de la qualité de vie des riverains : bruit, impact visuel, sécurité... Cet élément est traité en partie « Santé – Environnement ».

1.6.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Du point de vue du paysage, du patrimoine et du cadre de vie, les caractéristiques essentielles du territoire sont :

Un paysage marqué par une grande ville bien équipée, à la campagne, près de la mer

Le territoire de la Communauté d'agglomération de Caen la mer, caractérisé par une urbanisation importante s'inscrit dans un ensemble de plaines plus ou moins vallonnées s'étirant jusqu'à la Côte.

Le Conseil Régional de Basse Normandie a réalisé un inventaire régional¹⁸ des paysages de Basse Normandie qui identifie 8 familles de paysage et 75 unités paysagères.

Les communes du territoire de Caen la mer se répartissent dans les trois unités paysagères suivantes :

Unités paysagères		Communes
1.3.3	La Côte de Nacre,	Hermanville-sur-Mer, Lion-sur-Mer
3.0.3	La campagne de Caen septentrionale	Bénouville / Biéville-Beuville / Cambes-en-Plaine / Cuverville / Démouville / Eterville / Hermanville-sur-Mer / Lion-sur-Mer / Mathieu / Périers-sur-le-Dan / Saint-Aubin-d'Arquenay / Sannerville / Villons-les-Buissons. <u>En partie</u> : Epron, Blainville-sur-Orne, Colombelles, Giberville, Ifs, Fleury-sur-Orne, Louvigny, Bretteville-sur-Odon, Carpiquet, Saint Germain-la-Blanche-Herbe, Authie, Saint Contest
8	Les paysages périurbains	Cormelles-le-Royal, Hérouville-Saint-Clair, Mondeville <u>En partie</u> : Epron, Blainville-sur-Orne, Colombelles, Giberville, Ifs, Fleury-sur-Orne, Louvigny, Bretteville-sur-Odon, Carpiquet, Saint Germain-la-Blanche-Herbe, Authie, Saint Contest

La Côte de Nacre, un littoral urbanisé

D'Asnelles à Dives, la Côte de Nacre, qui accueille stations touristiques et habitat résidentiel lié au développement de l'agglomération caennaise, est occupée par des constructions balnéaires à forte densité. C'est une côte basse, sablonneuse, à grandes plages, fortement marquée par le souvenir des troupes anglo-canadiennes qui débarquèrent ici en 1944.

Le littoral de plages sableuses est interrompu de Saint-Aubin à Lion-sur-Mer par de petites falaises de calcaire bathonien de 10 mètres seulement de haut que précède un platier rocheux sur lequel émergent les Rochers du Calvados largement découverts aux fortes marées basses.



Figure 38 : Falaises de calcaire et littoral urbanisé de Lion-sur-Mer



Figure 39 : Platier rocheux

¹⁸ L'inventaire régional des paysages de Basse Normandie (tomes 1 et 2) par Pierre Brunet en collaboration avec Pierre Girardin - Edition Conseil Régional de Basse-Normandie / Direction Régionale de l'Environnement. Publié en 2004.

La campagne de Caen septentrionale : une plaine aux horizons courts et rongée par l'urbanisation

↪ Une campagne ouverte dont les remembrements ont modifié l'échelle

En arrière du littoral, le bas-plateau des calcaires bathoniens, recouverts d'un épais manteau de loess, s'élève doucement vers le sud. Sa platitude n'est rompue que par les étroits couloirs aux versants raides des vallées du Dan et plus épanouis, de l'Orne inférieure.

Domaine des labours et des cultures céréalières depuis plusieurs millénaires, complètement défrichée, cette plaine a changé d'aspect depuis l'organisation en quartiers de parcelles laniérées d'autrefois, jusqu'au damier actuel des grands champs rectangulaires ou carrés du remembrement, qui traduit la structure sociale agricole des grandes exploitations supérieures à 50 et plus souvent à 100 hectares. Mais elle conserve son peuplement en gros villages de bâtiments de pierres calcaires aux pignons en escalier, reliés par des rues bordées de hauts murs. Distants de 2 à 3 kilomètres, ils forment un semis dense. A la fin du XIX^{ème} siècle, ils s'étaient entourés d'auréoles de prairies encloses, aujourd'hui en large partie supprimées.



Figure 40 : Grands champs remembrés de la campagne de Caen et commune de Saint Contest encore entouré de quelques prairies encloses



Figure 41 : Paysage de campagne ouverte à Bretteville-sur-Odon

↪ La pression urbaine, un enjeu majeur

Si l'évolution agricole retouche peu le paysage, en dehors de quelques substitutions de cultures (pois fourrager, bandes de jachère annuelle), le déversement de la population caennaise sur cette aire périurbaine est un agent de transformation d'autant plus profond que ce phénomène qui peut atteindre 25 kilomètres se dirige préférentiellement vers la mer. Il se manifeste par la construction de lotissements aux maisons de crépis clairs et de toits de tuiles et d'ardoises qui s'étalent autour des villages, à la place et au-delà des couronnes d'enclos herbagers. Quelques zones d'activités, aux hangars disparates, frangent aussi des bourgs importants. Le plus souvent, les fronts de maisons se dressent au-dessus de la plaine sans l'ancienne transition arborée. Leur extension rapide, qui a déjà abouti à la jonction entre villages voisins (Biéville et Beuville), réduit la plaine agricole et les vues ouvertes entre des écrans qui ont changé d'aspect. Au-dessous d'un kilomètre, le paysage perdra son caractère rural.

La desserte de cet espace renforce les grandes voies de circulation routière radiales qui inscrivent des lignes rigides très fortes. Rares sont celles qui sont accompagnées de lignes d'arbres (D.7, D.404, D.9).

Les grandes infrastructures de transport sont particulièrement visibles dans la plaine céréalière et nécessitent un effort d'intégration paysagère.



Figure 42 : Nouveau lotissement au sud de Louvigny



Figure 43 : Chantier de construction au sud de Fleury-sur-Orne

↪ **Paysages périurbains** : Des paysages entre villes et campagnes. Entre effets de front et silhouettes urbaines.

Si cet inventaire n'a pas retenu les paysages urbains, il ne peut négliger le contact de ceux-ci avec les paysages ruraux ainsi que les éléments originaux qu'ils y introduisent. Ce contact s'exprime, d'une part, par un front le long duquel se dresse la silhouette de la ville, et d'autre part, par la présence des édifices résidentiels, commerciaux ou industriels qui jalonnent l'auréole périurbaine sur laquelle se dispersent la population et les activités associées à la ville. En cette période actuelle d'urbanisation, cette couronne concentre quelques-unes des transformations les plus actives des paysages.

Autour de l'agglomération s'étendent plusieurs types de paysages périurbains

Agglomération urbaine la plus importante, Caen a créé les contacts les plus variés avec les campagnes proches. Ville de la vallée de l'Orne, elle se développe au pied du versant de la rive gauche, de l'abbaye aux Hommes à la rue Basse, et à Vaucelles sur le versant sud-est, avant de joindre ces deux éléments par le quartier de l'Île Saint-Jean. Les grands monuments anciens sont là, plantés presque au niveau de la mer. Des quartiers pavillonnaires montèrent sur le plateau oriental pendant l'Entre-Deux-Guerres. Mais après 1960, une couronne de hauts immeubles collectifs est érigée en périphérie (Z.U.P. de la Guérinière, de la Grâce-de-Dieu, du Calvaire Saint-Pierre, ville nouvelle d'Hérouville-Saint-Clair) et dresse des silhouettes massives ou hérissées de tours au-dessus des plaines voisines du sud et du nord. La ville s'est dotée également d'un signal emblématique, le parallélépipède de ciment du Centre Hospitalier Universitaire, haut de 93 mètres, visible à 20 kilomètres à la ronde et dont le rôle paysager écrase de beaucoup le seul vestige conservé des hauts fourneaux de Mondeville, la tour ronde de réfrigération.



Figure 44 : Vue à partir de Louvigny sur le front urbain sud-ouest de Caen



Figure 45 : Vue panoramique sur Caen à partir d'Eterville

La ville imprime sa marque sur la campagne

Partout les villes introduisent dans leur auréole rurale des éléments paysagers qui les marquent plus ou moins profondément. Les plus importants sont les constructions résidentielles que les constructeurs industriels ont banalisées sous la forme de pavillons aux crépis clairs, parfois ocres et aux toitures mélangées d'ardoises bleues et de tuiles rouges. Ces nouveaux bâtiments tendent à effacer les caractères locaux si variés qui existaient en Basse-Normandie.

Leur rôle paysager dépend de leur nombre, car ils peuvent se présenter groupés en lotissements qui élargissent les centres villageois et renforcent leur image, ou se diluer en touches discrètes lorsqu'ils sont dispersés au long des voies de communication. Leur disposition obéit à des attractions préférentielles, vers la mer pour Caen. Mais ces pavillons s'accompagnent aussi d'un décor végétal à feuillage persistant étranger, dû à l'emploi systématique de haies de lauriers et de faux cyprès. D'une manière plus exceptionnelle, ces auréoles périurbaines localisent des vergers basses-tiges en cueillette directe.

L'enjeu essentiel pour ces paysages est l'interpénétration des formes urbaines et de l'espace rural, cultivé et végétal. Dans les plaines découvertes, on peut identifier quatre difficultés.

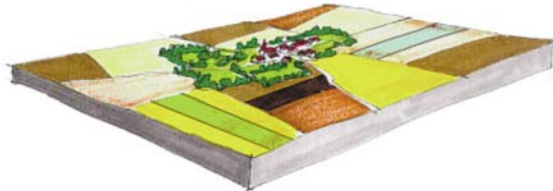
Les villages anciens étaient entourés d'une couronne de prés enclos dont les haies rendaient très évidente la lecture de cet élément paysager sous la forme d'une ligne arborée d'où émergeaient toitures et clochers. Or, trop souvent, les lotissements de pavillons sont plantés sur la plaine sans écrin végétal, tels des ensembles bâtis incongrus.

Le maintien d'un caractère rural, recherché par les nouveaux habitants, exige qu'un équilibre soit conservé entre espaces bâtis et espaces agrestes. L'opposition entre ces deux espaces risque d'être altérée par l'érection au milieu des champs, soit d'habitations isolées, soit de bâtiments agricoles rejetés du centre des villages.

Les zones d'activité négligent complètement leur contact avec l'espace agricole et le réduisent à une publicité criarde et disparate le long des routes.

En pays bocager, où la dispersion des nouvelles habitations est plus fréquente et s'intègre mieux dans les paysages, l'enclos de végétaux exotiques serait heureusement amélioré par l'emploi des arbustes de la flore indigène à feuilles caduques.

Etat initial : le village et son écrin de pâtures closes de haies et de vergers



Etat actuel : un «écrin» fait de pavillons

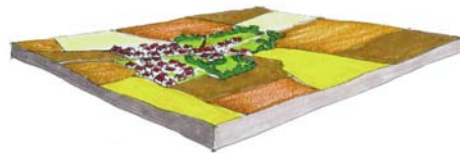


Figure 46 : Le processus d'altération des figures villageoises - Croquis : P. Girardin

Un patrimoine bâti reconnu

Contrairement aux idées reçues, le Calvados est un des départements les plus riches de France en matière patrimoniale. Il se classe même au troisième rang national pour ce qui est du nombre des monuments historiques (M.H.) inscrits ou classés.

Le patrimoine urbain et bâti de la métropole caennaise est le fruit de son histoire culturelle et portuaire. Le patrimoine architectural urbain est particulièrement notable avec ses édifices monumentaux majeurs (château ducal, anciennes abbayes, églises...), ses hôtels particuliers...

Le bâti rural se distingue également par la présence disséminée de fermes remarquables (par exemple la ferme de Than à Bretteville-sur-Odon, classée monument historique). De plus, quelques sites, la plupart urbains, présentent un intérêt paysager particulier (par exemple, la Prairie à Caen, site inscrit).

Ce patrimoine fait l'objet d'une reconnaissance et de nombreuses protections :

- plusieurs sites ou ensembles urbains de taille importante bénéficient d'une protection¹⁹, comme par exemple les sites classés du jardin des Plantes à Caen, le château de Biéville et ses abords, le Pegasus Bridge à Bénouville, le terre-plein du château de Caen et ses douves ...
- au total plus de 130 monuments sont classés ou inscrits au titre de la législation sur les monuments historiques, comme par exemple la cité-jardin des Rosiers. Les travaux les concernant et leurs abords dans un rayon de 500 mètres font l'objet de procédures particulières,
- de plus, la Région, aux côtés des services de l'Etat, des Départements et du Mémorial, porte la candidature des Plages du Débarquement (dont celle d'Hermanville, « Sword Beach ») à une inscription par l'UNESCO sur la liste du Patrimoine mondial, comme « les plages normandes de la liberté, lieux de mémoire pour la paix et la réconciliation ».

¹⁹ La loi du 2 mai 1930 permet de préserver des espaces qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Il existe deux niveaux de protection :

Le classement : protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale,

L'inscription à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de modifier l'état ou l'aspect du site. L'architecte des bâtiments de France émet un avis simple sur les projets de construction et les autres travaux et un avis conforme sur les projets de démolition.



Figure 47 : Cité-jardin des Rosiers inscrite aux monuments historiques depuis 2007



Figure 48 : La Prairie à Caen, site inscrit depuis 1932



Figure 49 : Ferme Saint Bernard à Iffs20, inscrite aux monuments historiques depuis 1979



Figure 50 : Ferme Saint Bernard restaurée en hôtel de ville de la commune d'Iffs



Figure 51 : Centre ancien de Caen, site inscrit depuis 1978



Figure 52 : Terre-plein du château et douves de Caen, site classé depuis 1953



Figure 53 : Ancienne abbaye aux Hommes, dont l'Eglise St Etienne, classée aux monuments historiques depuis 1840



Figure 54 : Détail de l'Eglise Saint Pierre, montrant les effets de la pollution urbaine sur le patrimoine

²⁰ Source : site internet de la ville d'Iffs

Un cadre de vie de grande qualité, fragilisé par un mode de développement consommateur d'espace et d'énergie

A moins de 15 km du littoral bas-normand, Caen offre à ses habitants un cadre de vie d'une exceptionnelle qualité : un port de plaisance au cœur de la ville, plus de 500 hectares de parcs et jardins (soit environ 20 % de la superficie de la ville) ainsi qu'un remarquable patrimoine architectural. La cité millénaire façonnée par Guillaume le Conquérant attire des visiteurs du monde entier venus découvrir son Château ducal et ses abbayes romanes. Sans oublier son Mémorial pour la Paix, qui fait de la Basse-Normandie avec les plages du débarquement un des hauts lieux de l'Histoire et du souvenir de la 2^{ème} guerre mondiale. Le centre-ville très commerçant, entouré de quartiers attrayants, en fait une ville où il fait bon vivre.

↪ La nature au cœur de la ville²¹

Différents types d'espaces verts constituent le patrimoine végétal de la ville de Caen. Les parcs, squares, jardins de quartiers et les espaces naturels sont le type d'espaces verts le plus étendu (37 % de la surface totale des espaces verts) juste devant les espaces verts d'accompagnements de voies et d'établissements publics ou privés (34 %).

Enfin, la ville de Caen possède tout un patrimoine arboré de 38 000 arbres sur le domaine public, soit un arbre pour trois habitants.

Ces espaces sont nombreux, et affichent une grande diversité, avec des milieux semi-naturels et des usages différents. Néanmoins, leur usage pourrait parfois être davantage qualifié, afin d'en faire de réels sites de fonctionnalité et d'identité, au sein de leur quartier mais aussi au-delà.

Ils sont répartis dans toute la ville, et peuvent être déclinés de la façon suivante :

- les parcs, jardins et squares (Colline aux Oiseaux, Jardin des Plantes...),
- les jardins familiaux ont une double fonction. Ils permettent d'une part de créer un lien social entre les habitants de Caen, et d'autre part, de compléter la trame verte de la ville,
- les mails et promenades, qui offrent aux habitants des espaces de loisir et de promenade. Ils participent au maillage de la ville, constituant des éléments de liaison entre différents espaces verts, voire de continuité des espaces périurbains. Ce sont également des éléments constitutifs du paysage urbain,
- La Prairie de Caen : c'est un grand ensemble de prés humides de 90 hectares qui est inscrit depuis 1932 à l'Inventaire des Sites et Monuments Naturels. Située au cœur de la ville, la Prairie est un élément structurant, patrimoine à la fois naturel et historique (elle est mentionnée dès 1027 dans des textes historiques) de Caen. C'est un lieu aux multiples usages dont les principaux sont la promenade et l'exercice d'activités de loisir sur sa périphérie. Elle accueille l'hippodrome de Caen et une réserve ornithologique, constituée par un plan d'eau créé en 1982.

²¹ Source : Diagnostic du Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Caen - « Cahier 2 : La ville verte – Ecologie et qualité de vie – Etat initial de l'Environnement » - janvier 2010

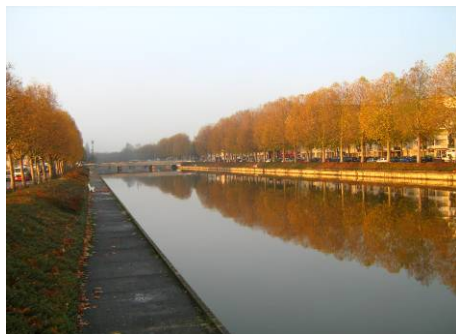


Figure 55 : Vue de l'Orne avec l'alignement d'arbres du quai de Juillet à Caen



Figure 56 : Allée d'arbres avenue Albert Sorel à Caen



Figure 57 : La Prairie²²



Figure 58 : La Colline aux Oiseaux

Le SCoT met en évidence des aménités et un cadre urbain reconnu : la presqu'île, le canal et le port, par des aménagements ambitieux, doivent faire apparaître Caen comme une ville maritime, qui s'inscrit pleinement dans la façade littorale de la métropole francilienne.



Figure 59 : Port de plaisance au bassin Saint-Pierre

²² Source : www.caen-ville.fr – « Caen, vues du ciel » – Stéphane Maurice

Le SCoT de Caen-Métropole définit dans son Projet d'Aménagement et de Développement Durable comme une de ses orientations thématiques : « Une nature préservée comme cadre de vie privilégié » :

- des espaces de respiration en périphérie d'agglomération,
- concilier protection et attraction du littoral,
- les vallées : artères naturelles du territoire,
- une matrice agro-naturelle.

De plus, Caen la mer a inscrit dans son projet d'agglomération comme priorité n°5, « le développement durable dans chaque action », qui comprend l'aménagement de parcs périurbains (Cambes-en-Plaine, Orne-Odon, Vallée du Dan et Abbaye d'Ardenne).

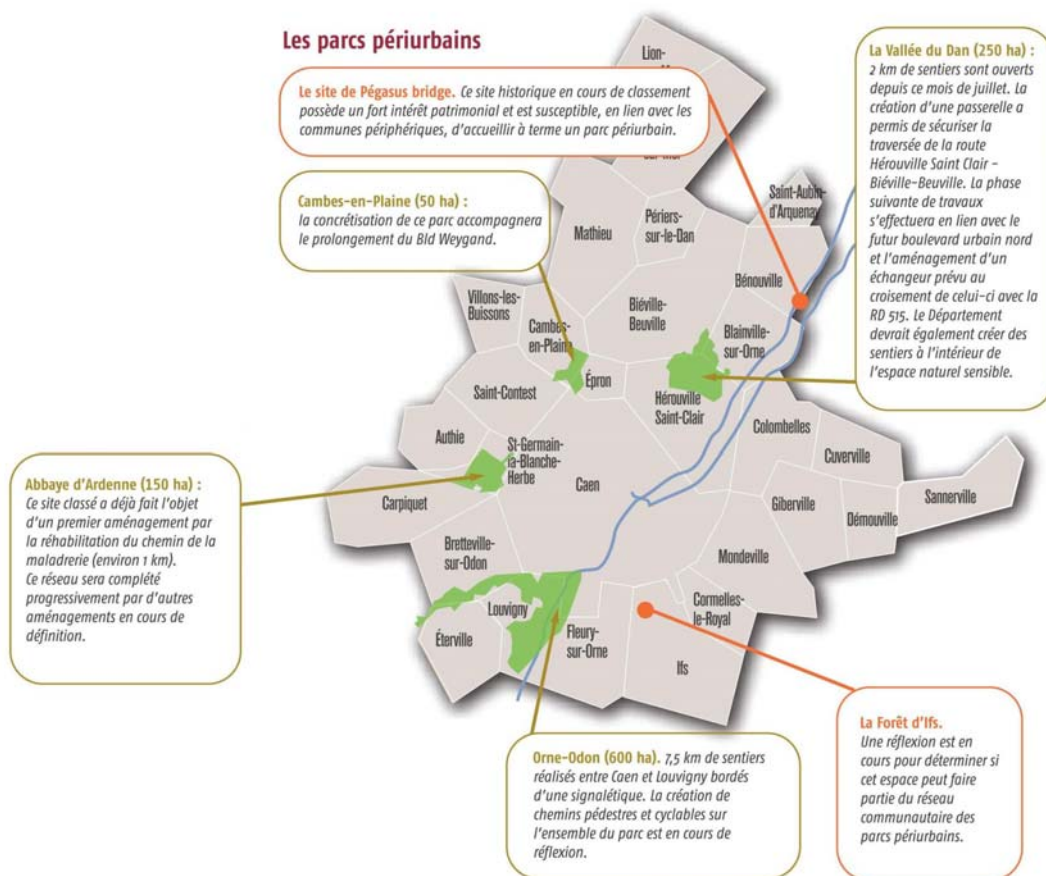


Figure 60 : Aménagement de parcs périurbains en cours et en projet dans l'agglomération Caen la mer (source : Sillage n°23)

PAYSAGE, PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Préservation et mise en valeur des paysages et patrimoine ; préservation du cadre de vie

La qualité de vie de Caen la mer constitue d'ores et déjà le principal facteur d'attractivité de l'agglomération caennaise. Elle trouve ses fondements tant dans ses villes et ses bourgs, que dans la qualité de ses espaces naturels et littoraux. Ce capital doit être préservé.

Les transports ne sont pas les principaux responsables de la qualité des paysages, du patrimoine et du cadre de vie mais leur impact doit être systématiquement pris en compte dans les projets neufs ou les requalifications.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU pourront être :

1. la qualité architecturale et paysagère des projets d'infrastructure et de l'aménagement des voies existantes et le respect des recommandations du SCoT,
2. l'organisation de la circulation pour tous les usagers,
3. la création de liaisons douces,
4. la valorisation des entrées de ville,
5. la diminution des effets de coupures liés aux infrastructures,
6. la reconquête des espaces publics et le partage de la rue,
7. le respect de la trame verte et bleue lors de la création de nouvelles infrastructures.

1.7 Biodiversité et milieux naturels



1.7.1 Les impacts du transport sur la biodiversité et les milieux naturels

↪ Contexte réglementaire et politique

Tout nouveau projet d'infrastructure est soumis à étude d'impact,

La France s'est dotée d'une stratégie nationale pour la biodiversité qui a pour objectif de stopper la perte de biodiversité d'ici 2010. Elle se décline en plans d'action dont un concerne les infrastructures de transport terrestre,

Le Grenelle de l'environnement et les lois Grenelle ont lancé un nouveau chantier pour la protection de la biodiversité au niveau national : celui de la constitution d'une trame verte et bleue ; la trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole a été définie dans le cadre de l'élaboration du SCoT.

Les impacts des transports sur les milieux naturels sont principalement de 3 types :

- la destruction directe de milieux naturels par les infrastructures de transport, les remembrements agricoles connexes ou l'urbanisation induite. Les remembrements qui accompagnent souvent la réalisation d'infrastructures contribuent à accélérer la disparition des zones bocagères et des zones humides, très riches aux plans faunistiques et floristiques,
- la fragmentation du territoire par les infrastructures de transport, qui rendent plus difficile, voire impossible, la connexion des écosystèmes entre eux, est une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité. L'impact est dépendant du type d'infrastructure et du niveau de trafic. Le trafic est également à l'origine d'une mortalité animale par collision,
- la dégradation des milieux par les modifications du fonctionnement des écosystèmes générées par les chantiers et trafics :
 - les constructions routières, en modifiant l'écoulement et les possibilités d'expansion des crues, ont des impacts sur le cycle de l'eau et les milieux naturels,
 - le bruit de la circulation modifie les comportements d'un certain nombre d'animaux,
 - l'éclairage nocturne perturbe la faune et la flore,
 - les émissions gazeuses et liquides des véhicules contribuent à la pollution de l'eau et des sols et à la dégradation de la végétation locale,

- par leur impact sur le changement climatique, les transports imposent aux espèces d'adapter leurs comportements aux évolutions du climat, à migrer ou à disparaître.

Les transports et les infrastructures jouent également un rôle majeur dans la dispersion d'espèces invasives, une des principales causes d'extinction de la biodiversité à l'échelle mondiale.

1.7.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Une faible superficie d'espaces naturels menacée par le développement urbain

Les espaces naturels occupent une faible superficie (5 %) du territoire de Caen la mer (49 % du territoire est occupé par des territoires agricoles et 46 % par des territoires artificialisés).

Les espaces naturels se répartissent en plusieurs types d'habitats. Les vallées et les milieux humides constituent l'essentiel des habitats naturels remarquables de Caen la mer. Les vallées de cours d'eau et notamment la vallée de l'Orne, qui s'avère être l'entité écologique principale de Caen la mer, permettent de relier les bois et forêts du sud du Calvados avec les marais et la frange littorale.

↪ La plaine de Caen

L'activité agricole intensive de la plaine de Caen n'est pas propice à l'existence d'habitats naturels diversifiés.

Cet espace demeure néanmoins intéressant pour la biodiversité de la métropole en raison des différentes fonctions qu'il revêt pour certaines espèces (zone d'alimentation par exemple). Ainsi, les différents corridors écologiques du territoire que constituent les vallées et les zones humides (marais, milieux littoraux et arrières littoraux...) s'inscrivent au sein de cet espace.

↪ Les vallées, la frange littorale et les milieux humides

Les vallées et les zones humides absorbent le trop plein de précipitations, réalimentent les rivières et les nappes phréatiques et procurent une abondante nourriture pour les espèces qui y vivent. Ces écosystèmes sont riches et ils présentent une biodiversité importante.

Les vallées sont faiblement encaissées et constituent un enjeu écologique majeur de l'agglomération. Leur préservation paraît donc essentielle.

Ces vallées sont :

- La vallée de l'Orne qui relie et découpe le territoire du nord au sud, de Fleury-sur-Orne à Bénouville,
- Les vallées de ses principaux affluents : l'Odon en amont de Caen, et le Dan en aval de Caen.

La frange littorale, les vallées et les zones humides sont les principaux espaces remarquables du territoire. Ils présentent des interconnexions qui structurent le réseau des corridors écologiques de Caen la mer. Essentielles pour le maintien de la biodiversité, ces interconnexions doivent être protégées, voire étendues.

↳ Les milieux littoraux et arrière-littoraux

Ces espaces présentent un intérêt patrimonial fort, justifié par leur multifonctionnalité écologique (diversité spécifique, frayère, nurserie de poissons, hébergement de l'avifaune...) et par la présence d'espèces végétales et animales rares (Cigogne blanche, Tadorne de Belon, Aigrette garzette, Spatule blanche, phoques vaux marins...).

Très productifs, ces milieux constituent de véritables pièges à sédiments et présentent un intérêt dans la régulation de crues.



Figure 61 : Cigogne blanche

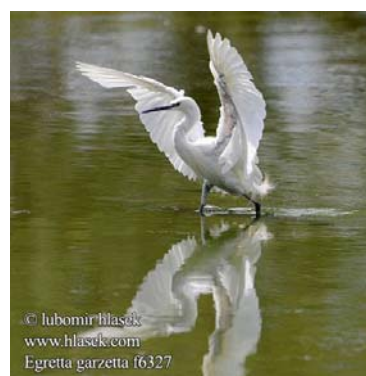


Figure 62 : Aigrette garzette



Figure 63 : Tadorne de Belon

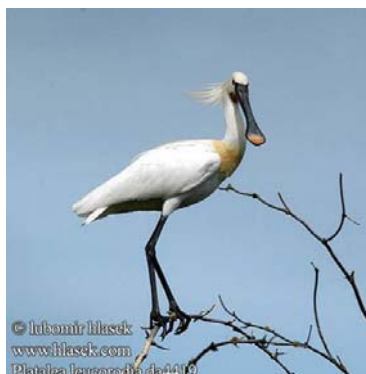


Figure 64 : Spatule blanche

↳ Les prairies, plans d'eau, mares et marais

Les prairies inondables sont principalement localisées en bordure des cours d'eau (lits majeurs et zones inondables de l'Orne et de l'Odon).

Elles sont caractérisées par la présence de plantes aptes à supporter des submersions hivernales telles que les juncs et les carex. Le cortège floristique de ces écosystèmes varie en fonction des caractéristiques physico-chimiques du sol (prairie à scorzonère humble, cirse des anglais dans les zones acides, prairie de jonc glauque en zone moins acide). Ces espaces sont des zones essentielles de refuge, d'alimentation et de nidification de l'avifaune, d'amphibiens, de la petite faune (insectes, arthropodes, gastéropodes) et de poissons (tels que le brochet).



Figure 65 : Scorzonère humble



Figure 66 : Jonc glauque

Des sites remarquables inventoriés et protégés

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique, Floristique (ZNIEFF), lancé en 1982, est réalisé dans chaque région selon une méthodologie nationale définie à la demande du ministère en charge de la protection de la nature par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

Deux types d'espaces sont distingués :

- les ZNIEFF de type 2 : des grands ensembles naturels riches et peu modifiés avec une fonctionnalité et des potentialités écologiques fortes (basse vallée et estuaire de l'Orne, platier rocheux du plateau du Calvados, bassin de l'Odon et vallée de l'Orne),
- les ZNIEFF de type 1 : des espaces de superficie moindre mais bien délimités, contenant des habitats naturels ou des espèces animales ou végétales d'une grande valeur patrimoniale (vallée du Dan, pelouses calcaires du nord de Caen, l'Orne, canal du pont de Colombelles à la mer et marais de Fleury-sur-Orne).



Figure 67 : Vallée du Dan



Figure 68 : Le marais de Fleury-sur-Orne



Figure 69 : L'Orne à Louvigny

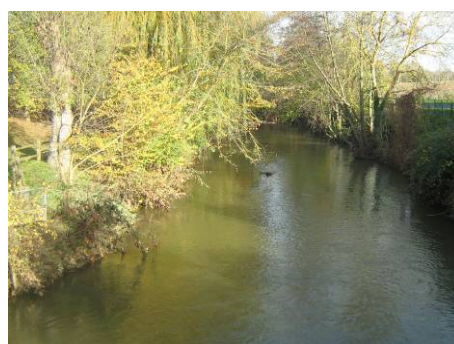


Figure 70 : L'Odon à Bretteville-sur-Odon

Sur le territoire de Caen la mer, on dénombre également quatre Espaces Naturels Sensibles²³, sites reconnus pour leur intérêt écologique, paysager, dans le but d'accueillir du public :

- vallée du Dan site typique des vallées confinées de la plaine de Caen ; son atout est l'aspect naturel de la vallée dans un secteur situé à proximité de la ville de Caen,
- berges de l'Orne site non homogène couvert par de vastes terres arables (maïs), et des prairies supplantées par de nombreuses plantations de peupliers ; véritable corridor vert qui traverse l'agglomération caennaise ; appropriation du site par les habitants (randonnées, vélo, canoë...) ; quelques sentiers aménagés par le Département, site traversé par le GR 36,
- vallée de l'Odon, localisée à l'ouest de Caen ; élément structurant de la trame verte caennaise ; au niveau de sa confluence avec l'Orne, l'Odon forme une petite plaine marécageuse,
- coupure naturelle de Lion/Luc, espace agricole ouvert entre deux agglomérations ; sur ce site, l'urbanisation s'arrête et laisse le champ libre à la vue en direction de la mer.



Figure 71 : Voie Verte Caen-Ouistreham, le long du canal de Caen à la Mer, GR 36



Figure 72 : Coupure naturelle de Lion/Luc, avec l'incursion des résidences « La baie » au bord de la falaise

Plusieurs sites classés Natura 2000 sont localisés sur le territoire de Caen-Métropole :

- Zone de protection spéciale (ZPS) :
 - Estuaire de l'Orne,
 - Littoral augeron,
- Sites d'intérêt communautaire (SIC) :
 - Baie de Seine orientale,
 - Anciennes carrières de la Vallée de la Mue,
- Zone spéciale de conservation (ZSC) :
 - Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville,
 - Vallée de l'Orne et ses affluents.

Cependant, aucun de ces sites n'est localisé sur le territoire de Caen la mer.

²³ La loi du 18 juillet 1985 permet aux Conseils généraux de créer des zones de préemption (périmètres définis avec l'accord des collectivités locales, à l'intérieur duquel le Conseil général est prioritaire pour procéder à des acquisitions foncières), de procéder à l'acquisition des terrains situés dans ces zones, de pourvoir à l'aménagement et à la gestion des terrains acquis

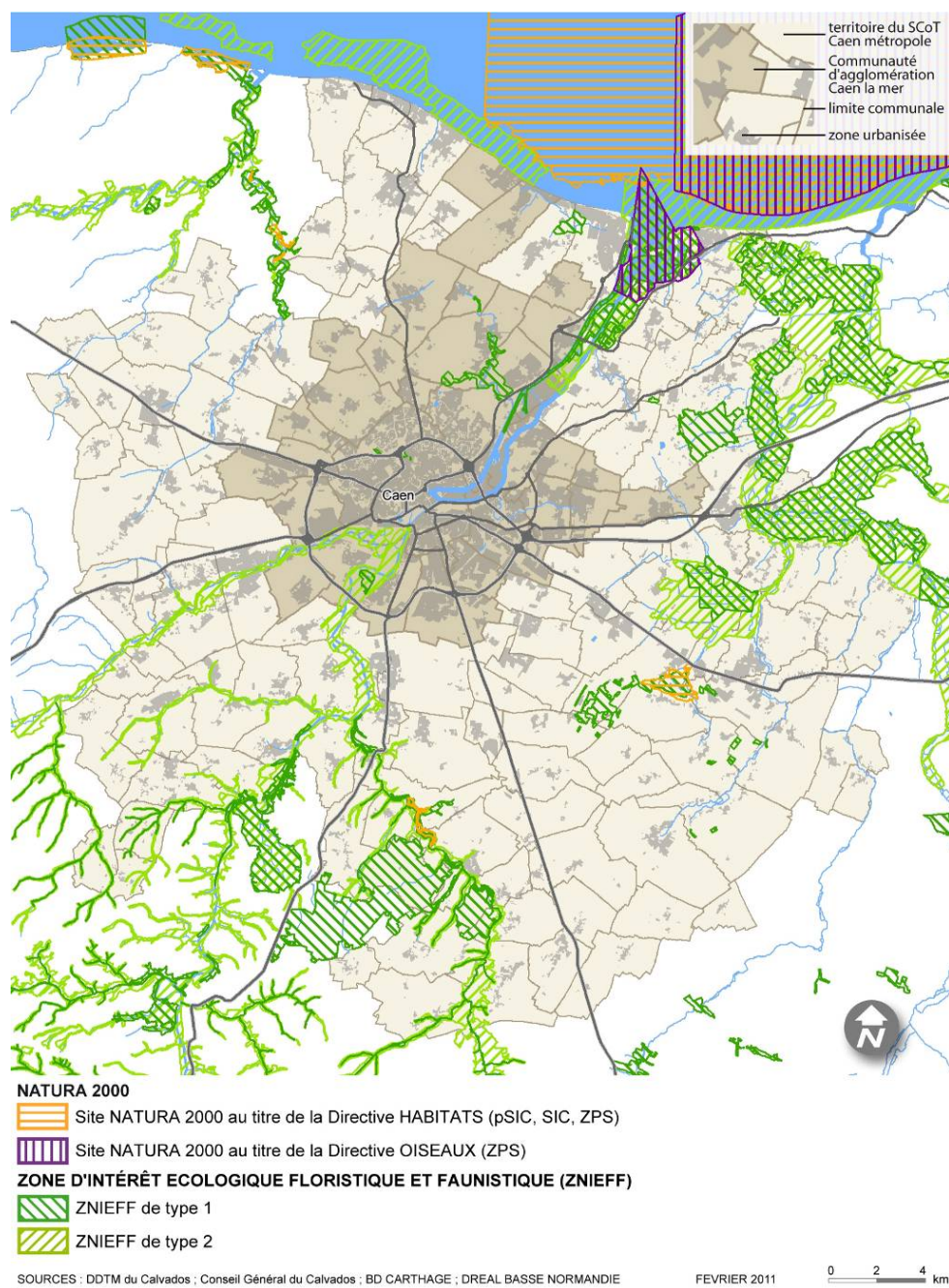


Figure 73 : Carte des sites inventoriés et protégés

Des espaces naturels morcelés et menacés par les extensions urbaines et les infrastructures de transport

Les espaces naturels de Caen la mer sont fragmentés par un réseau dense d'infrastructures routières, ferroviaires et fluviales et l'urbanisation, ce qui contribue à l'érosion de la biodiversité locale. Se conjuguent les effets du morcellement lié à l'urbanisation (notamment linéaire) et la convergence de tous les types d'infrastructures de communication (A13, A84, voies ferrées, lignes Haute Tension, canaux, etc.).

De plus, la proximité d'un site d'intérêt écologique est souvent synonyme d'un cadre de vie plus agréable. convoités, ces secteurs font l'objet d'une pression foncière supplémentaire.

La nature en ville

Outre leur intérêt pour le cadre de vie, les espaces verts urbains peuvent jouer un rôle important pour la préservation de la biodiversité. Ils peuvent en effet constituer des espaces refuges pour la faune et la flore.

La ville de Caen a planté sur 20 sites différents 4 000 m² de gazons fleuris, où les habitants sont invités à venir cueillir des bouquets de fleurs de champs.

En outre, dans son agenda 21, la Ville de Caen s'engage sur la réduction des produits phytosanitaires au moyen d'un plan de désherbage communal qui doit conduire à terme à la réalisation d'un plan de gestion différenciée (gestion adaptée en fonction des objectifs des espaces verts).

Mais l'élément le plus marquant de l'incursion de la nature en ville reste le site de la « Prairie », monument vert de 90 hectares, situé à deux pas du centre-ville. C'est aussi devenu une réserve ornithologique grâce au plan d'eau, creusé en 1982, lieu de vie de hérons, cormorans, poules d'eau, mouettes rieuses et autres bécassines.

Dans le cadre de la « trame verte et bleue », et afin de favoriser la biodiversité et la conservation d'espèces rares et protégées, la Ville de Caen travaille au renforcement des corridors écologiques, c'est-à-dire un ou des milieux reliant fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.).

La trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole²⁴

La trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole a été définie dans le cadre de l'élaboration du SCoT et permet de connaître plus précisément le potentiel « naturel » du territoire de Caen-Métropole en termes de structure et d'identifier ainsi les secteurs à enjeux. La connaissance de cette armature écologique autant terrestre qu'aquatique permet d'intégrer les perspectives de développement urbain en tenant compte de la biodiversité et des espaces de nature.

La trame verte et bleue permet d'intégrer dans un même référentiel les différents milieux qui composent le territoire de Caen-Métropole et de leur attribuer une capacité potentielle d'accueil global pour la faune.

²⁴ Source : Etat initial de l'environnement du SCoT – AUCAME – décembre 2010

Des continuités écologiques

La structure de la trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole s'appuie sur les vallées de cours d'eau qui structurent le territoire de façon linéaire et assurent potentiellement des continuités écologiques entre le nord et le sud.

En plus de ces vallées, on distingue plusieurs grands ensembles naturels mis en relation par celles-ci.

Ces espaces à enjeux sont :

- l'entité estuaire de l'Orne/Côte de Nacre/Côte Fleurie;
- la forêt du Cinglais et les premières pentes de la Suisse Normande ;
- l'entité composée des marais de la Dives, de Vimont et de Chicheboville reliés par des espaces boisés.

Enfin, quelques espaces à forte capacité d'accueil se trouvent noyés dans le vaste espace agricole de la plaine de Caen. Cette structuration en îlots indépendants ne favorise pas les connexions entre espaces et espèces.

La confrontation de la trame verte et bleue avec les obstacles aux déplacements des espèces permet d'appréhender globalement les ruptures ou continuités écologiques potentielles sur le territoire de Caen-Métropole.

Des obstacles qui cloisonnent le territoire

Les infrastructures routières et les zones urbanisées de Caen-Métropole constituent un réseau d'obstacles au déplacement de la faune. Ce réseau partage le territoire du SCoT en secteurs quasiment étanches et ne favorise pas les relations inter-secteurs qui s'avèrent alors difficiles pour la faune.

La fragmentation des milieux composant la trame verte et bleue est particulièrement marquée au niveau du vaste espace continu de marais et de bois de l'est du territoire par les infrastructures routières et ferrées (RD513, N175, A13, N13, voie ferrée Paris-Caen). Ce secteur se distingue aussi par l'éparpillement de ses zones urbanisées. Le tissu urbain s'insère au sein de ce grand ensemble, doté d'une importante capacité d'accueil globale, sans présenter d'effets perturbateurs apparemment majeurs sur les continuités écologiques.

Le centre de l'agglomération montre un autre type d'imperméabilité au déplacement de la faune. En effet, la présence d'un périphérique complet contraint assez fortement la circulation des espèces à travers cet espace urbanisé.

Néanmoins, les cours d'eau de l'Orne et de l'Odon permettent à la nature d'entrer au cœur même de la ville en maintenant une connexion entre le bassin versant de l'Orne moyenne et l'entité basse vallée de l'Orne/estuaire/littoral.

La prairie et la zone d'expansion des crues de l'Orne sur les communes de Caen et de Louvigny constituent la seule enclave potentiellement favorable aux espèces animales à l'intérieur du périphérique.

Les vallées de cours d'eau telles que les vallées du Dan, de l'Odon, de l'Orne et de la Laize font l'objet d'une urbanisation soutenue. Dans ces secteurs, on assiste à une réelle concurrence entre les zones urbanisées et les milieux potentiellement favorables à la biodiversité.

Enfin, les échanges entre l'estran et l'espace rétro littoral sont limités par le caractère très urbanisé de la Côte de Nacre. Les quelques coupures d'urbanisation ne semblent pas non plus permettre la présence de continuités écologiques sur le littoral.

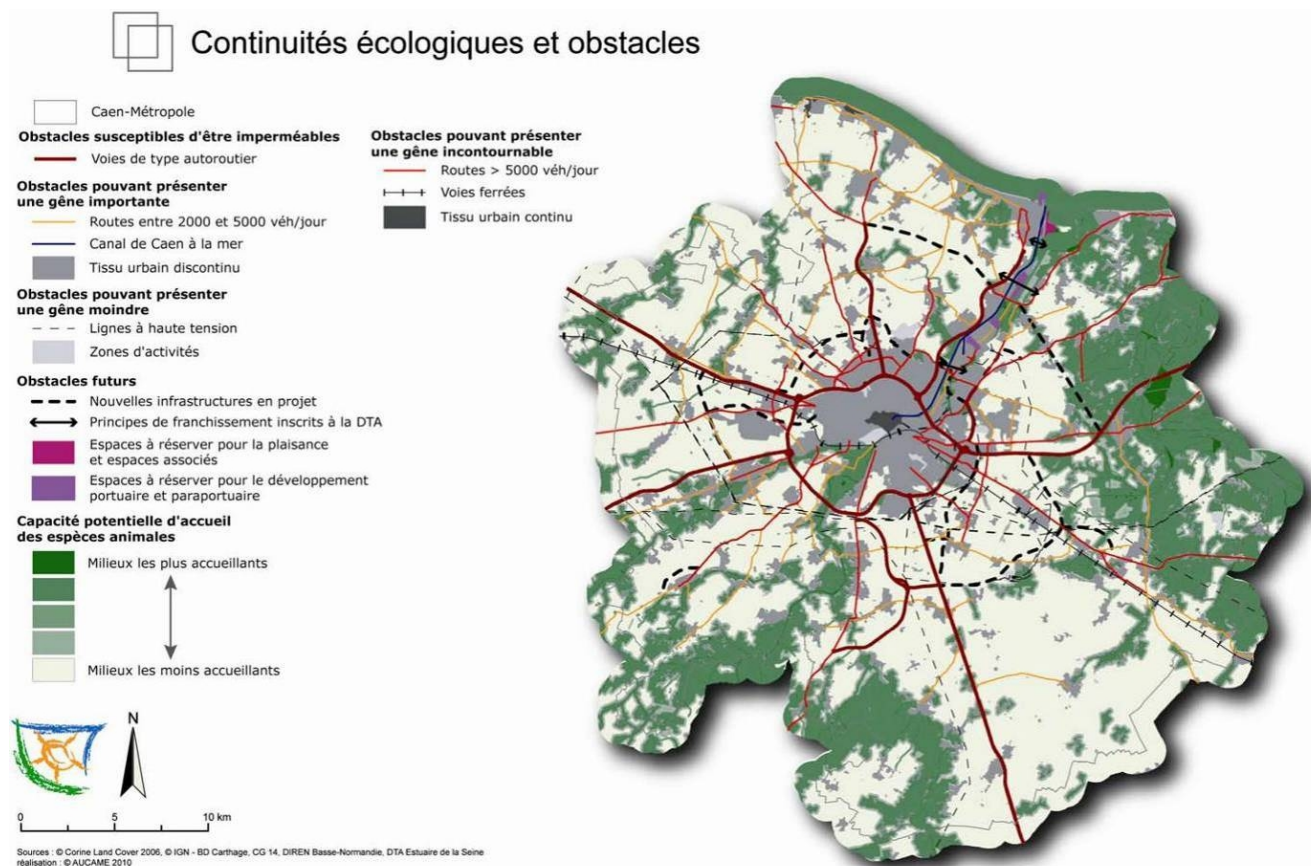


Figure 74 : Continuités écologiques et obstacles (Source : TVB – AUCAME)

BIODIVERSITE ET MILIEUX NATUREL

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Préservation des espaces naturels avec une priorité à la trame verte et bleue

La densité de population et d'infrastructures de transport sur le territoire exerce une pression importante sur les espaces naturels de l'agglomération, espaces naturels de faible superficie et morcelés.

La préservation et la reconquête des espaces naturels est donc un enjeu fort du territoire avec une priorité accordée à la trame verte et bleue, ainsi qu'à la nature en ville.

Les infrastructures, par leurs effets de destruction directe, de coupure et de fragmentation ont un impact fort sur ces espaces.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU devraient être :

1. la préservation des espaces à forte potentialité écologique
2. la prise en compte des continuités écologiques du territoire dans le cadre des projets d'urbanisation
3. la limitation de nouvelles fragmentations du territoire, voire le rétablissement par l'aménagement de passages faunes sur les infrastructures existantes
4. la gestion des « dépendances vertes »²⁵ des infrastructures de manière à favoriser la biodiversité

²⁵ Les dépendances vertes sont constituées par les banquettes, les fossés et les talus de part et d'autre des routes.

1.8 L'eau



1.8.1 Les impacts des transports sur la ressource en eau

Les transports peuvent avoir des impacts importants sur la ressource en eau et le fonctionnement hydraulique :

- les infrastructures peuvent être à l'origine d'une perturbation des conditions d'écoulement de surface et souterrain ou d'alimentation des cours d'eau et des nappes. Elles sont également responsables de coupure de corridors écologiques aquatiques lorsque les rétablissements des cours d'eau ne prennent pas en compte cette problématique,
- les chantiers peuvent être à l'origine de pollution, altérant la qualité des eaux,
- le transport lui-même est à l'origine de pollutions chroniques et accidentelles des masses d'eau si les eaux de ruissellement ne sont pas correctement traitées. L'entretien des voiries et de ses dépendances est à l'origine de pollutions saisonnières (sel ou sable de déverglaçage, herbicides),
- l'imperméabilisation des sols limite très fortement les possibilités d'infiltration de l'eau, aggravant les risques d'inondation.

Contexte réglementaire

La Directive Cadre sur l'Eau, adoptée en 2000 et transposée en droit français depuis 2004 impose aux Etats membres d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux aquatiques (cours d'eau, lacs, eaux côtières, eaux souterraines) sur tout le territoire européen et de manière plus détaillée :

- gérer de façon durable les ressources en eau,
- prévenir toute dégradation des écosystèmes aquatiques,
- assurer un approvisionnement suffisant en eau potable de bonne qualité,
- réduire la pollution des eaux souterraines, les rejets de substances dangereuses,
- supprimer les rejets des substances dangereuses prioritaires.

Le territoire de Caen la mer est inclus dans le périmètre du SDAGE²⁶ du bassin Seine-Normandie, adopté le 29 octobre 2009. Les dispositions du PDU doivent être compatibles avec les grandes orientations du SDAGE. Le SDAGE est divisé en 6 territoires ; Caen la mer est concerné par le territoire Bocage normand.

1.8.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

L'eau est omniprésente sur le territoire de l'agglomération, que ce soit de surface ou souterraine.

La ressource en eau potable : une ressource fondamentale et vulnérable

Les eaux souterraines constituent la ressource majeure en eau potable du département du Calvados. Le territoire de Caen la mer dispose d'un aquifère d'importance stratégique pour l'approvisionnement en eau potable : l'aquifère du Bathonien.

C'est un aquifère carbonaté de type discontinu dont l'épaisseur est très variable (entre 50 et 100 mètres). Cette discontinuité s'exprime par la présence de plusieurs niveaux calcaires (calcaire de Caen, calcaire de Creully, calcaire de Blainville-sur-Orne, calcaire de Ranville et calcaire de Langrune), séparés par des niveaux moins perméables constitués de caillasses.

Cette géométrie provoque des variations verticales de la transmissivité et de la composition chimique des eaux. Cet aquifère est fortement exploité pour l'alimentation en eau potable ; les débits d'exploitation varient entre 25 et 5 000 m³/j. Cette nappe libre s'écoule globalement vers le nord-est.

Cependant, elle est influencée au nord par la mer avec un écoulement en direction du nord et au niveau des vallées de l'Orne et de la Seulles qui a priori la drainent. Le niveau piézométrique moyen varie à l'est de 160 mètres NGF au niveau de Potigny à 10 mètres NGF à Cormelles-le-Royal, et à l'ouest de 40 mètres NGF à Saint-Contest à 10 mètres NGF à Douvres-la-Délivrande. La nappe est réactive à la pluviométrie. L'aquifère des calcaires du Bathonien devient captif à l'est d'une ligne Amfréville – Sannerville où il est recouvert par les argiles du Callovien.

L'aquifère du Bathonien fait l'objet d'une dégradation générale par les nitrates et localement par les pesticides (plaine nord de Caen).

A l'échelle du bassin de la Seine on estime que 65% des surplus azotés sont entraînés vers les nappes et rivières mais une part significative des nitrates exportés des sols agricoles est éliminée par dénitrification, dans les zones humides ripariennes des cours d'eau, avant même d'atteindre ceux-ci.

L'analyse suivante est appuyée par la corrélation constatée entre les très mauvaises qualités des eaux souterraines sur l'altération « nitrates » et l'utilisation du sol.

La masse d'eau du Bathonien-Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin présente une forte proportion de captages produisant de l'eau de qualité médiocre pour l'altération « particules en suspension », une forte proportion de captages avec un niveau de dégradation très important des eaux vis-à-vis des nitrates, et une forte proportion de captages avec un niveau de dégradation important vis-à-vis des triazines. Une dégradation de la qualité des eaux par les pesticides hors triazines est également observée.

²⁶ SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, outil de planification fixant pour un grand bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Le syndicat mixte de production d'eau potable de la région de Caen, créé par arrêté préfectoral du 23 novembre 1999, regroupe 12 communes et 10 syndicats d'alimentation en eau potable (soit 91 communes au total) et concerne 276 000 habitants.

Chaque jour, la Ville de Caen consomme en moyenne 40 000 m³ d'eau potable.

L'eau distribuée sur Caen a trois origines :

■ Les sources

Depuis 1887, les captages de MOULINES, formés de 52 sources, situés à 30 km de Caen, produisent environ 10 000 m³ d'eau par jour, acheminés gravitairement sur Caen.

■ Les forages

L'eau des nappes souterraines est pompée et refoulée dans des réservoirs plus élevés pour alimenter par gravité les points de distribution.

Les stations de pompage sont au nombre de 7 :

En service :

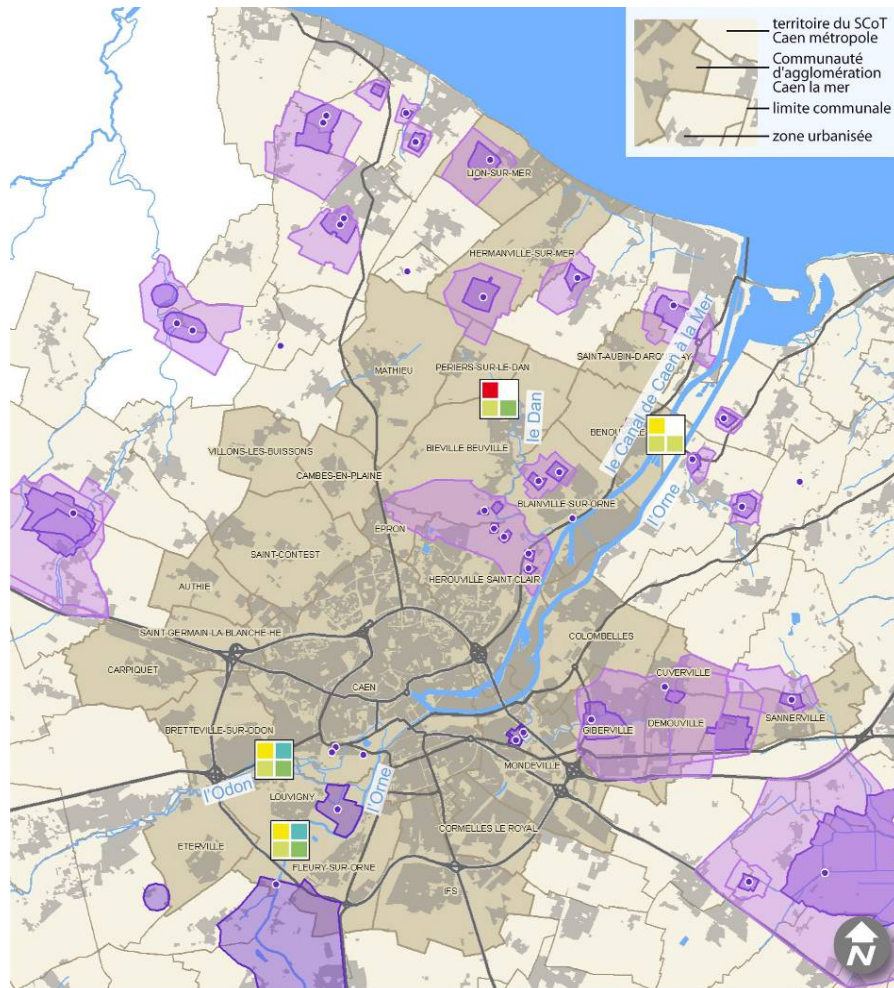
- Prairie I à Caen : 3 forages de 15 à 30 m de profondeur
- Bassin de la Mue : 5 forages de 30 à 40 m de profondeur

En secours :

- Prairie II à Caen : 3 forages de 30 m de profondeur
- Promenade du Fort à Caen : 2 forages de 30 m de profondeur
- Rue Daniel Huet à Caen : 1 forage de 30 m de profondeur
- Mondeville : 2 forages de 25 m de profondeur
- Rocquancourt : 1 forage de 40 m de profondeur

■ L'eau de surface

Mise en service en 1976, l'Usine de Captage et de Traitement des Eaux de l'Orne, située à Louvigny, produit en moyenne 20 000 m³ d'eau par jour.



— territoire du SCOT Caen métropole
 — Communauté d'agglomération Caen la mer
 — limite communale
 — zone urbanisée

Périmètres de protection des captages d'eau potable

- périmètre de protection rapprochée
- périmètre de protection éloignée
- captage d'eau potable

Qualité des eaux superficielles
 Détail sur l'objectif et l'état (ou potentiel)

Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	Bon	Non atteinte
■	■	■	■	■	■	■
Etat écologique (2006-2007)					Etat chimique avec HAP (2006-2007)	
-----					-----	
Objectif d'état écologique 2015					Objectif d'état chimique 2015	
■	■	■	■	■	■	■
Très bon ou potentiel maximal					Bon	
					Report	

SOURCES : DDTM du Calvados ; Conseil Général du Calvados ; DDASS du Calvados, BD CARTHAGE ; Agence de l'Eau Seine - Normandie
 FEVRIER 2011 0 1,25 2,5 km

Figure 75 : Les périmètres de protection des captages en eau potable (Source : DDASS14)

Les pressions sur ces ressources sont essentiellement urbaines ou agricoles, que ce soient des pollutions via les eaux de surface et principalement dues à l'insuffisance de la collecte et du traitement des eaux usées ou les pollutions diffuses d'origine agricole.

Nom de la masse d'eau souterraine	Etat global 1995-2005	Objectifs d'état global	Objectifs chimiques		Objectif quantitatif	Tendance à la hausse des concentrations en NO3
			Objectif qualitatif	Paramètre du risque de non atteinte du bon état		
Bathonien-Bajocien Plaine de Caen et du Bessin	Etat médiocre	Bon état (délai :2027)	Bon état chimique (délai : 2027)	NO3, Pest, OHV	Bon état (délai :2015)	A inverser



Figure 76 : Périmètre de protection immédiate d'un captage d'eau potable, la vallée du Dan

Les eaux superficielles

Le territoire de Caen la mer est caractérisé par un réseau hydrographique limité au regard de l'hydrographie du Calvados. Il est structuré par la partie aval du bassin versant de l'Orne et de ses affluents (l'Odon, le Dan et la Gronde).

De Caen à la mer, l'Orne est longé par un canal creusé entre 1837 et 1857 et qui emprunte l'ancien lit de l'Orne. D'une longueur de 14 kilomètres et d'une largeur moyenne d'environ 100 mètres, il est équipé de plusieurs quais et bassins permettant de nombreux usages de la basse vallée de l'Orne (industrie portuaire, tourisme, nautisme...).

L'Odon se divise en de nombreux bras dans sa partie aval en amont de sa confluence avec l'Orne, où le relief est peu marqué. Au niveau de sa confluence avec l'Orne, une partie du débit de l'Odon est déviée et s'écoule le long de l'hippodrome. Elle est ensuite canalisée en souterrain sous la ville de Caen et se jette dans le bassin Saint-Pierre.

Les pollutions de ces cours d'eau sont dues :

- aux eaux de ruissellement chargées en nitrates, provenant des matières fertilisantes épandues sur le sol (issues des pratiques agricoles, de l'entretien des espaces verts par les services municipaux et les particuliers...),
- aux rejets des eaux pluviales non traitées qui, par ruissellement sur les sols imperméabilisés, se chargent de polluants,
- aux eaux usées domestiques ou industrielles insuffisamment traitées avant leur rejet dans le milieu naturel.

Le SDAGE a retenu des objectifs de qualité pour chacune des masses d'eau de surface du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands.

L'objectif pour une masse d'eau est par définition l'atteinte en 2015 du bon état ou du bon potentiel. Pour les masses d'eau en très bon état, bon état ou bon potentiel actuellement, l'objectif est de le rester (non dégradation, c'est-à-dire qui ne doit pas changer de classe d'état). Pour les masses d'eau susceptibles de ne pas atteindre le bon état ou le bon potentiel en 2015, des reports d'échéances d'objectifs sont possibles (échéance 2021 à 2027).

Nom de la masse d'eau	Linéaire en km	Etats actuels et objectifs d'état					
		Global		Ecologique		Chimique	
		Etat	Objectif (délai)	Etat 2006-2007	Objectif (délai)	Etat avec HAP 2006-2007	Objectif (délai)
Canal de l'Orne	14,65	-	Bon potentiel 2021	Moyen	Bon potentiel 2021	-	Bon état 2021
Ruisseau le Dan	20,32	-	Bon état 2021	Mauvais	Bon état 2021	-	Bon état 2015
L'Odon de la source au confluent de l'Orne	47,28	-	Bon état 2027	Moyen	Bon état 2027	Bon	Bon état 2015
Ruisseau la Gronde	9,52	-	Bon état 2021	-	Bon état 2021	-	Bon état 2021
L'Orne du ruisseau de la grande vallée (exclu) à la confluence de l'Odon (exclu)	17,98	-	Bon potentiel 2021	Moyen	Bon potentiel 2021	Bon	Bon état 2015

La pollution des eaux superficielles est accentuée par l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation et son développement, aux infrastructures routières et aux surfaces annexes liées à ces constructions (par exemple, il ne faut pas sous-estimer les surfaces imperméabilisées par les parkings des centres commerciaux). Le ruissellement sur une surface imperméabilisée entraîne un lessivage des chaussées et une concentration en métaux lourds et en hydrocarbures des eaux pluviales. Les pluies qui s'abattent avec une forte densité, principalement en cas d'orages d'été, ont des conséquences fâcheuses sur la pollution dans l'agglomération caennaise, en surchargeant les réseaux et en diminuant les performances de traitement des stations d'épuration.



Figure 77 : Lessivage des chaussées entraînant une pollution en métaux lourds et hydrocarbures du milieu naturel

Les micropolluants (métaux lourds, HAP) sont faiblement solubles dans l'eau et ont tendance à s'adsorber sur les matières en suspension et sur les sédiments. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) proviennent essentiellement de la combustion des carburants d'origine pétrolière.

Pour les cours d'eau de l'agglomération caennaise, le suivi très fragmentaire pour ces paramètres ne permet pas de présenter des données significatives.

L'EAU

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Préservation des ressources en eau

Le territoire de Caen la mer est caractérisé par une qualité des eaux superficielles médiocre et des eaux souterraines à protéger. L'atteinte du bon état ou du bon potentiel fait l'objet d'un report de délai à 2021 ou 2027.

L'atteinte de ce bon état dans les meilleurs délais est donc un enjeu fort sur le territoire de Caen la mer.

La part des transports dans la qualité des eaux est liée à la qualité des systèmes de traitement des eaux de ruissellement (tant en investissement qu'en entretien), mais aussi aux quantités rejetées en lien direct avec les surfaces urbanisées.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU devront être :

1. la mise en œuvre de solutions techniques de traitement des eaux dans le cas d'infrastructures nouvelles,
2. la limitation des surfaces imperméabilisées dans le cas de nouveaux aménagements urbains (surfaces de parkings...),
3. la limitation des nouvelles infrastructures dans les zones sensibles.
4. la prise en compte des techniques d'entretien des chaussées, talus...
5. lors de travaux sur des infrastructures, profiter de la mise aux normes des systèmes de gestion et de traitement des eaux

1.9 Les matériaux et les déchets



Le choix de traiter le thème des « déchets » avec les « matériaux » a été fait sous l'angle du cycle de vie ; les matériaux et les déchets étant les deux extrémités du cycle de vie d'un produit.

1.9.1 Les impacts des transports sur les matériaux et les déchets

La construction des infrastructures de transport nécessite une quantité importante de granulats : 10 000 tonnes de granulats pour 1 km de voie ferroviaire et 30 000 tonnes pour 1 km d'autoroute. Au total, en France métropolitaine, 200 millions de tonnes de granulats sont utilisées chaque année pour l'entretien et la construction des routes et autres voiries sur 400 millions de tonnes produites en France, soit la moitié.



Figure 78 : Consommation moyenne de granulats par nature d'ouvrage

L'extraction de matériaux peut avoir un impact important sur le paysage, le milieu naturel et la ressource en eau. De plus, la réalisation des infrastructures implique des mouvements de terre (carrière, lieux de dépôt).

Concernant les déchets, les transports sont à la fois :

- producteurs de déchets : le terrassement, la construction et l'entretien des routes génèrent près de 297 millions de tonnes (Mt) de déchets par an, principalement des déchets inertes (hors déblais-remblais sur place) et environ 1 Mt de déchets routiers à un caractère dangereux. De même, les véhicules de transport produisent de nombreux déchets qui peuvent s'avérer dangereux,
- acteur de la filière « déchets » : les infrastructures sont un élément essentiel à la collecte et au transport des déchets de toute sorte,
- filière de valorisation des déchets : chaque année, environ 70 Mt de déchets et sous-produits sont valorisées en techniques routières. 71 % sont des déchets des travaux publics, principalement issus de la route. Les 29 % restants sont des déchets du bâtiment, des mines ou des industries sidérurgiques, des mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (2 Mt) et des pneus (IFEN 2005).

Les professionnels des travaux publics au niveau national se sont engagés par une convention²⁷ du 23 mars 2009 à valoriser les matériaux extraits des chantiers, recycler les matériaux bitumineux (et d'autres engagements relatifs à la biodiversité, l'eau, les émissions de gaz à effet de serre ...).

1.9.2 Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

Dans le bassin Seine-Normandie, la production de granulats est estimée à 64 millions de tonnes par an, soit 16 % de la production nationale (pour 29 % de la population française), dont environ 27 millions de tonnes de granulats alluvionnaires continentaux et 1,6 million de tonnes de granulats alluvionnaires marins (granulats alluvionnaires et marins représentent 45 % de la production de granulats du bassin Seine-Normandie). 7,8 millions de tonnes de granulats, dont environ 2,7 millions de tonnes de granulats alluvionnaires, sont produits dans le Calvados.²⁸

Le territoire de Caen la mer n'est pas un secteur de production et donc n'est pas concerné directement par l'activité d'extraction de granulats.

Cependant, il est consommateur direct de volume important de matériaux par le développement de l'urbanisation et des efforts sont déjà en cours pour limiter cette consommation : la ville de Caen par exemple, préconise dans son projet de ville une gestion économe des ressources (énergie, eau, foncier...) et une meilleure gestion des déchets.

²⁷ Convention d'engagement volontaire des acteurs de conception, réalisation et maintenance des infrastructures routières, voirie et espaces publics urbains.

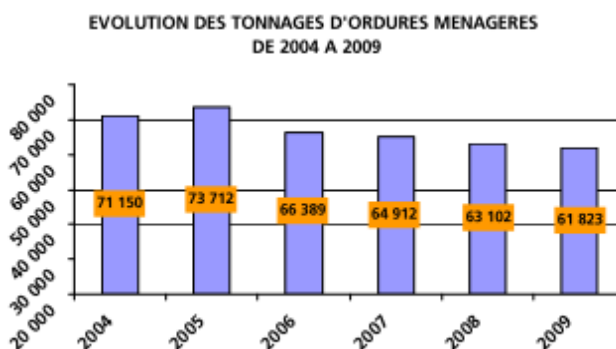
²⁸ Source : « L'extraction de granulats dans le bassin Seine-Normandie » - AESN – GEODE – SCE - 31 mai 2007

La Région Basse Normandie a établi une charte des bonnes pratiques sur la gestion des déchets BTP, dans laquelle les fabricants et les fournisseurs doivent s'engager à adapter, dans la mesure du possible, les processus de fabrication de leurs produits au recyclage des déchets de chantier. De plus, l'équipe de maîtrise d'œuvre se devra de favoriser l'utilisation des matériaux recyclés.

En effet, les gravats de démolition, transformés (concassage, criblage..) et déclarés comme inertes, peuvent être utilisés en assise de chaussées. L'ancien enrobé peut être réutilisé pour la réalisation d'une nouvelle route.

Concernant les déchets, la production annuelle (chiffres 2009) de l'agglomération Caen la mer est estimée à 102 000 tonnes de déchets ménagers au total (1,25 kg/jour/habitant), dont 61 823 tonnes d'ordures ménagères, 14 730 tonnes de déchets verts, 5 608 tonnes de verre, 4 837 tonnes d'encombrants, 14 609 tonnes de « recyclables » : cartons, papiers, plastiques, boîtes de conserves...

En 2007, 130 270 tonnes de déchets ménagers ont été collectées, ce qui correspond à une moyenne de 1,57 kg par jour et par habitant. 49,8 % des déchets collectés sont des ordures ménagères, 12,3 % des déchets verts, 4,4 % de verre, 3,5 % d'encombrants, 11,2 % de déchets recyclables (cartons, papiers, plastiques, boîtes de conserves...) et 18,9 % de déchets collectés en déchèterie. Caen la mer compte en effet cinq déchèteries communautaires : Bretteville-sur-Odon, Colombelles, Fleury-sur-Orne, Hermanville-sur-mer et Ifs.



Source : Rapport annuel 2009 sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets ménagers

La compétence « traitement » des déchets ménagers a été transférée à la communauté d'agglomération depuis le 15 octobre 2001, et celle de la « collecte » des déchets ménagers, depuis le 1er janvier 2004.

La Communauté d'agglomération Caen la mer, à elle seule, gère les déchets de près de 32 % de la population calvadosienne.

En 2000-2001, la Basse-Normandie produisait :

- 1,5 million de tonnes de déchets municipaux (ordures ménagères, encombrants, boues d'épuration, déchets végétaux),
- 9 millions de déchets industriels,
- 12 millions de déchets agricoles (déjections animales, résidus de récolte), soit 22,5 millions de tonnes.

Concernant le transport des déchets, l'agglomération possède depuis 2006 des bennes de collecte de déchets ménagers roulant au gaz naturel pour véhicules.

Le transport routier est très majoritaire. La voie d'eau et le rail sont encore peu utilisés car ils sont moins flexibles, et présentent un coût de revient supérieur. Cependant, avec la prise en compte de l'augmentation du carburant et des coûts externes (la pollution, les nuisances sonores, les accidents, le trafic routier...), ces transports alternatifs sont en constante progression.



Figure 79 : Benne de collecte de déchets ménagers roulant au gaz naturel

LES MATERIAUX ET LES DECHETS

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Participation à l'effort collectif d'utilisation économe des matériaux

Les enjeux du territoire par rapport aux déchets et aux matériaux sont le traitement et la valorisation des déchets ainsi que l'utilisation économe des matériaux.

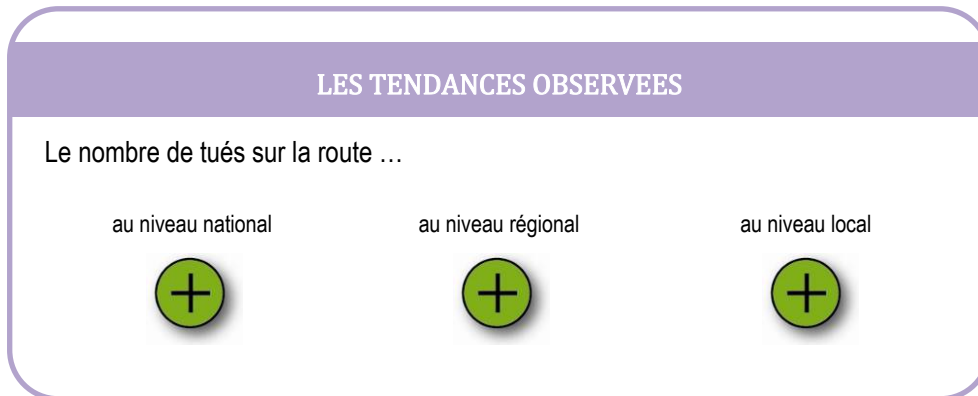
Les transports ne sont pas les principaux utilisateurs de matériaux ; le domaine de la construction étant beaucoup plus consommateur.

A son échelle, afin d'agir sur l'enjeu d'utilisation économe des matériaux, un point d'attention du PDU devra être la préconisation du recyclage des matériaux lors des travaux de réhabilitation ou de construction des infrastructures.

Le PDU peut également prévoir une optimisation des circuits de ramassage des ordures ménagères dans le cadre de la compétence circulation des marchandises en ville.

1.10 Les risques

1.10.1 Accidentologie routière



Transport et accidentologie routière

↪ Une évolution qui va dans le bon sens, mais une tendance à la stabilisation du nombre de tués...

Le bilan 2009 de la France métropolitaine s'établit ainsi :

- 72 315 accidents corporels dont 3 956 accidents mortels,
- 4 273 personnes tuées à trente jours,
- 90 934 personnes blessées dont 33 323 hospitalisés.

Ce bilan marque une baisse de tous les indicateurs par rapport à 2008 (- 2,9 % pour le nombre d'accidents corporels, - 3,1 % pour le nombre de blessés dont 4,7 % pour le nombre de blessés hospitalisés).

Le nombre de personnes tuées, par contre, est pratiquement équivalent à 2008 (- 0,05 %, ce qui représente deux personnes tuées de moins) alors que le nombre d'accidents mortels (3 956) a, lui, augmenté de 0,5 %.

La mortalité annuelle sur les routes de France a été réduite de 44,8 % entre 2002 et 2009.

Ces résultats sont principalement dus :

- aux changements dans le comportement des conducteurs,
- aux améliorations techniques des véhicules et des routes,
- à la politique gouvernementale alliant répression et médiatisation accrue.

↳ L'évolution différenciée de la mortalité selon la catégorie d'usagers

Malgré un trafic en reprise sur le réseau routier national, après la baisse notable de 2008 liée au contexte économique, l'année 2009 a vu la mortalité routière d'ensemble, hors deux-roues, poursuivre sa tendance à la baisse initiée en 1972 (- 3,8 % de 2008 à 2009).

Mais le fait marquant de l'année 2009 est l'augmentation significative de la mortalité des deux-roues avec plus de 115 personnes tuées (+ 9,3 %), très concentrée sur le segment des motocyclettes hors scooters avec plus de 84 personnes tuées (+ 13,3 %).

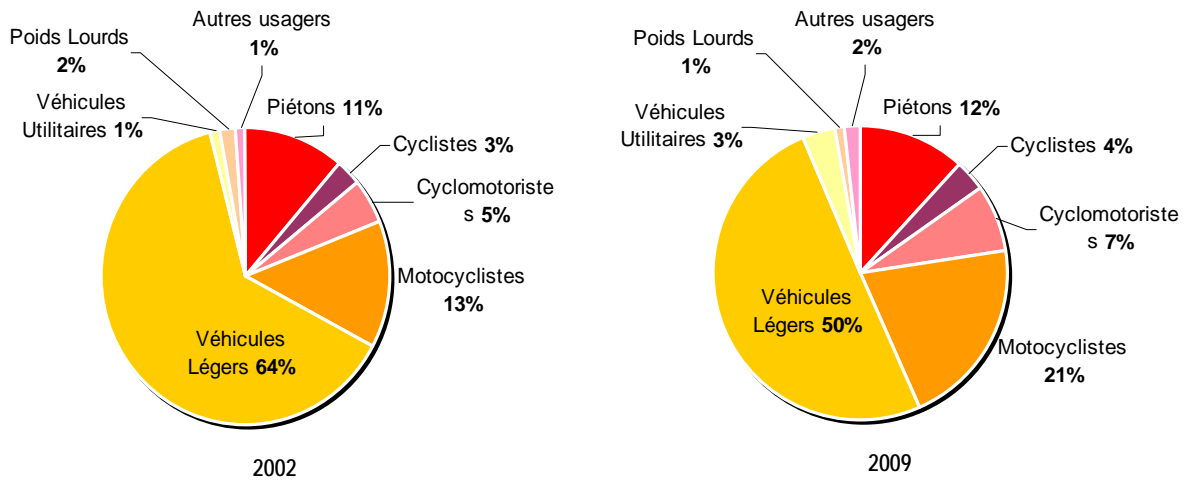
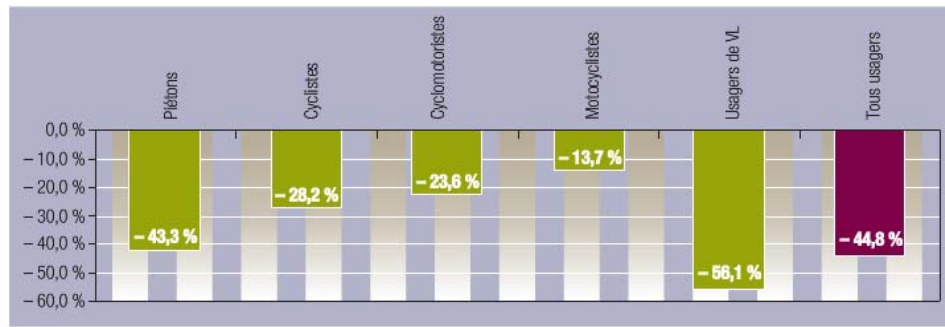


Figure 80 : Part des personnes tuées par catégorie d'usagers en 2002 et 2009



Coefficient 2002 à 30 jours = 1,069.
 Source : ONISR, fichier des accidents.

Figure 81 : Evolution du nombre de personnes tuées selon la catégorie d'usagers en France (2002-2009)

Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer

↪ Bilan du PDU 2001-2008

En décembre 2008, l'AUCAME a procédé à l'évaluation du PDU précédent et a fait le bilan suivant concernant l'accidentologie :

- Il est observé une amélioration notable de la sécurité, sur tous les plans.
- Mais il est difficile de faire la part des actions liées au PDU de l'évolution des comportements.

↪ Opinion mitigée des habitants

Dans l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) réalisée en 2005, 52 % des personnes interrogées considèrent qu'il y a peu de risques d'accident dans l'agglomération.

D'après la nouvelle EMD dont les premiers résultats ont été publiés en novembre 2011, l'élément qui est le considéré comme le plus important parmi les points relatifs à la circulation et les transports, est la sécurité routière (risques d'accident). En effet, ce point est cité par 28% de la population :



Avis de la population – EMD Calvados 2010-2011

↪ Une baisse significative du nombre d'accidents sur le réseau routier de Caen la mer

Depuis 1997, l'évolution constatée au niveau national d'une baisse du nombre d'accidents se constate également sur le réseau routier de Caen la mer. Il est passé d'environ 600 en 1998 à 150 en 2009.

La diminution du nombre de tués est moins significative et plus irrégulière, mais est passée d'un maximum d'une vingtaine de tués en 1999 à environ 5 en 2009.

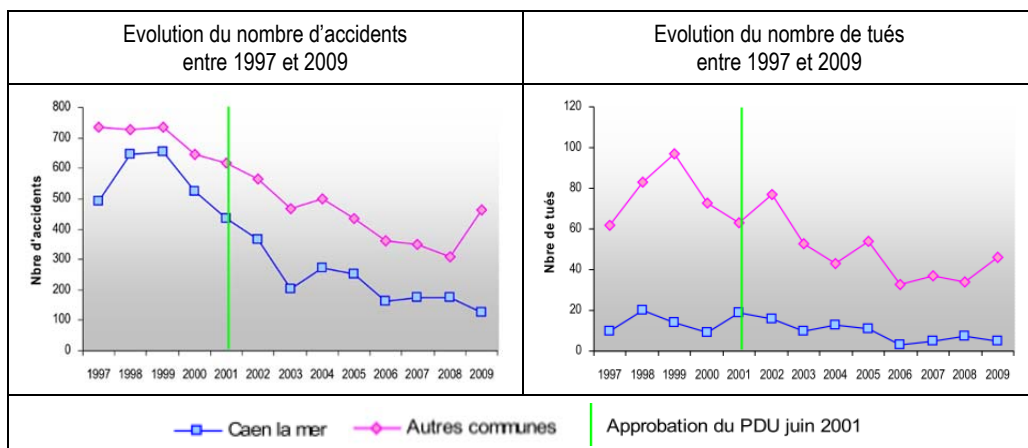


Figure 82 : Evolution des accidents sur le territoire de Caen la mer

↳ Les usagers vulnérables souvent impliqués dans les accidents

Les différents modes de déplacements utilisés ne sont pas « égaux » devant le risque d'accidents, puisque 42 % des impliqués sont des usagers vulnérables (piétons, cyclistes, cyclomotoristes et motards).

La part des conflits impliquant des usagers vulnérables est plus élevée sur le territoire de Caen la mer que sur l'ensemble des autres communes du département.

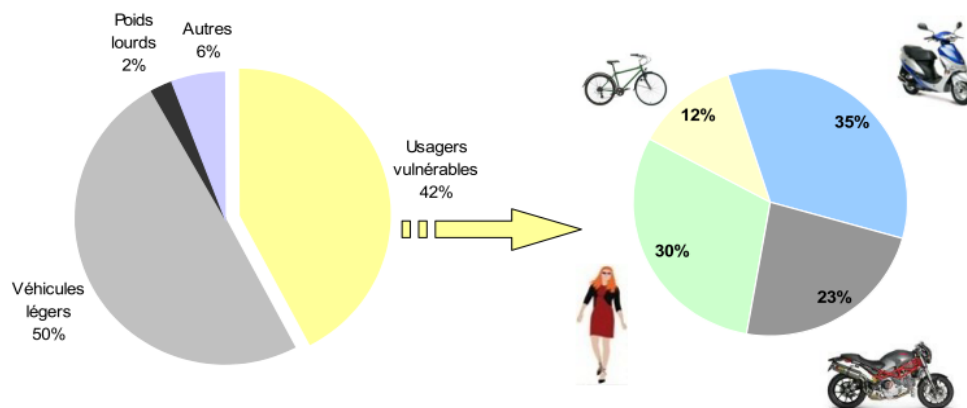


Figure 83 : Répartition des accidents sur Caen la mer, selon la catégorie d'impliqués, entre 2005 et 2009

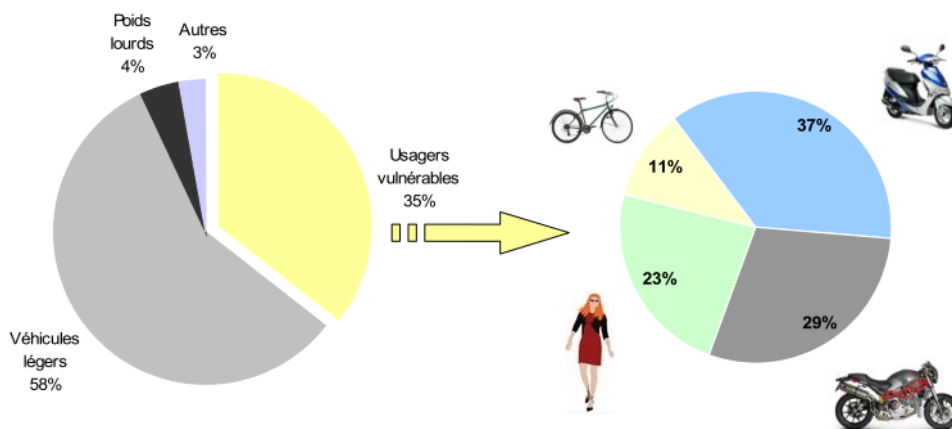


Figure 84 : Répartition des accidents sur les autres communes du département, selon la catégorie d'impliqués, entre 2005 et 2009



Des accidents localisés en agglomération

Quatre accidents corporels sur cinq ont lieu en agglomération.

Un accident corporel sur trois a lieu en intersection pour l'ensemble des usagers et un sur quatre pour les piétons et cyclistes.

Un accident corporel sur deux et un tué sur quatre sont enregistrés sur la commune de Caen pour l'ensemble des usagers. Pour les piétons et les cyclistes, c'est un accident corporel sur cinq et un tué sur huit. Les usagers vulnérables sont donc plus souvent victimes d'accident. Les accidents ont plus souvent lieu en agglomération, cependant les usagers vulnérables ont moins d'accidents en agglomération.

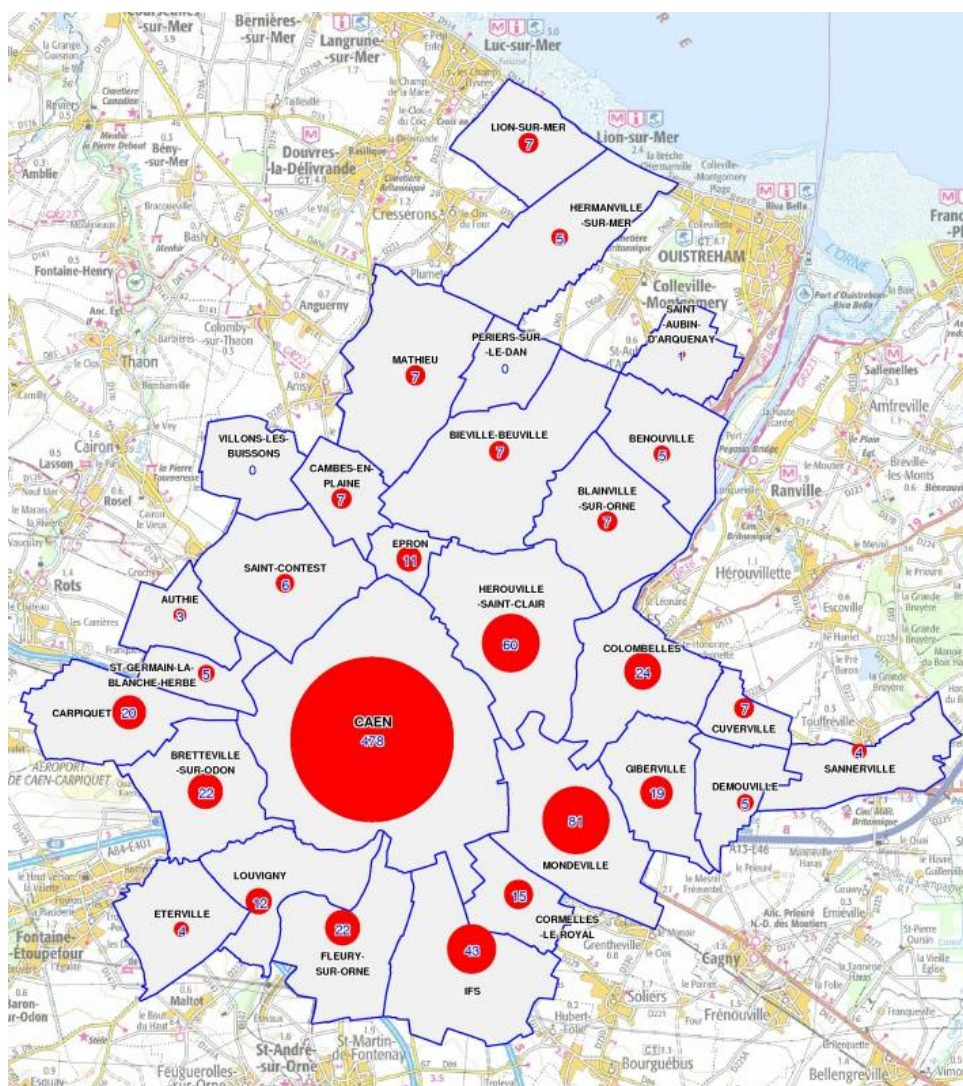


Figure 85 : Nombre d'accidents sur Caen la mer entre 2005 et 2009

Deux axes sont plus particulièrement concernés, les RN 814 et RD 7, où on enregistre un nombre plus important d'accidents mortels. Cependant, le nombre d'accidents n'est pas particulièrement élevé : respectivement 4 et 3 tués en 5 ans.

Par ailleurs, ces chiffres sont à relativiser par rapport au trafic élevé empruntant ces axes.

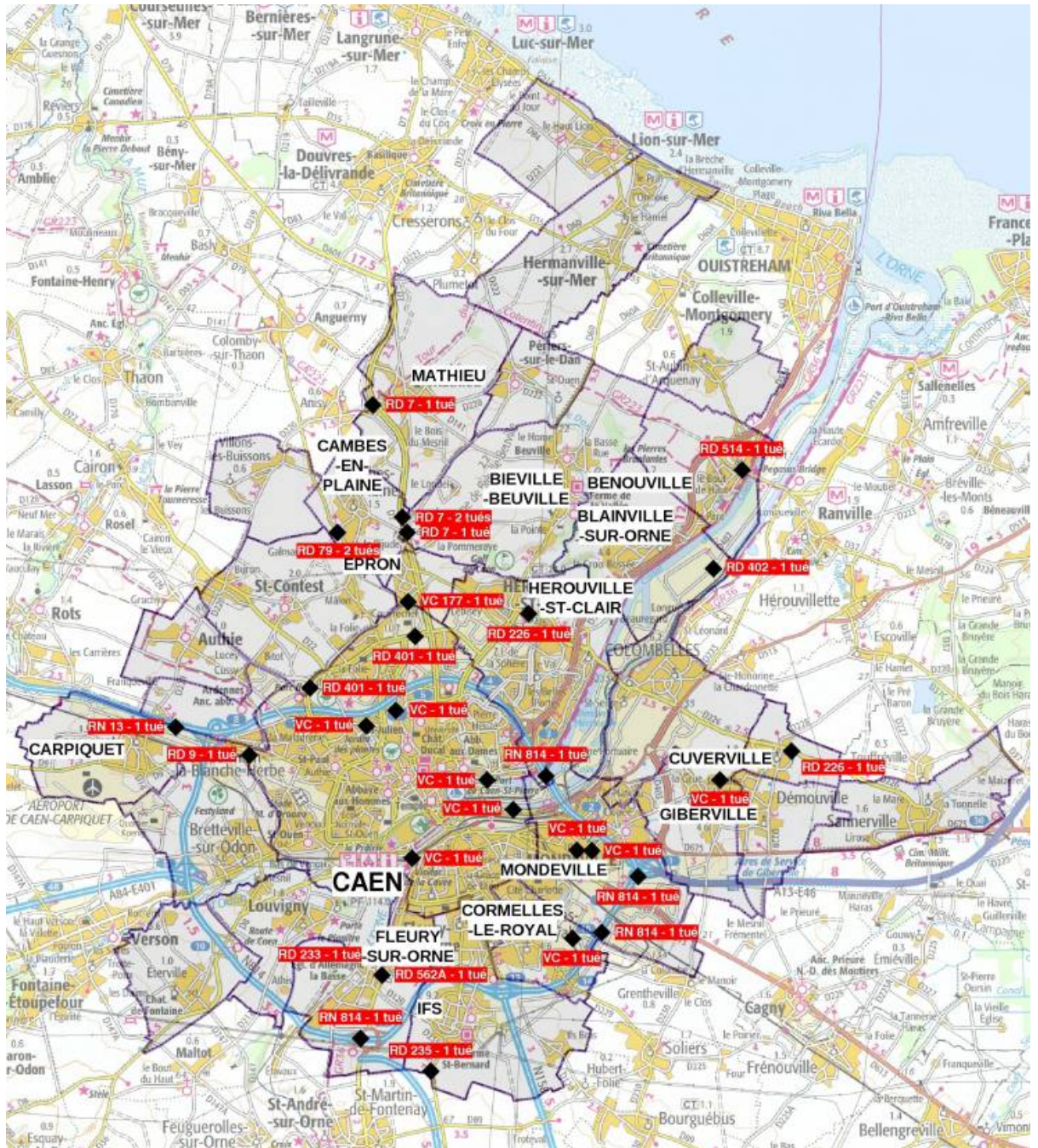


Figure 86 : Répartition spatiale des accidents mortels sur Caen la mer entre 2005 et 2009

La carte suivante présente les Zones d'Accumulation d'Accidents Corporels (ZAAC) déterminés pour la période 2006-2010 selon deux méthodes distinctes complémentaires afin d'être le plus exhaustif possible.

Les secteurs où sont recensés le plus d'accidents sont répartis sur différents axes, en particulier : RN814 au nord, RD7 au nord et RD513 à l'est.

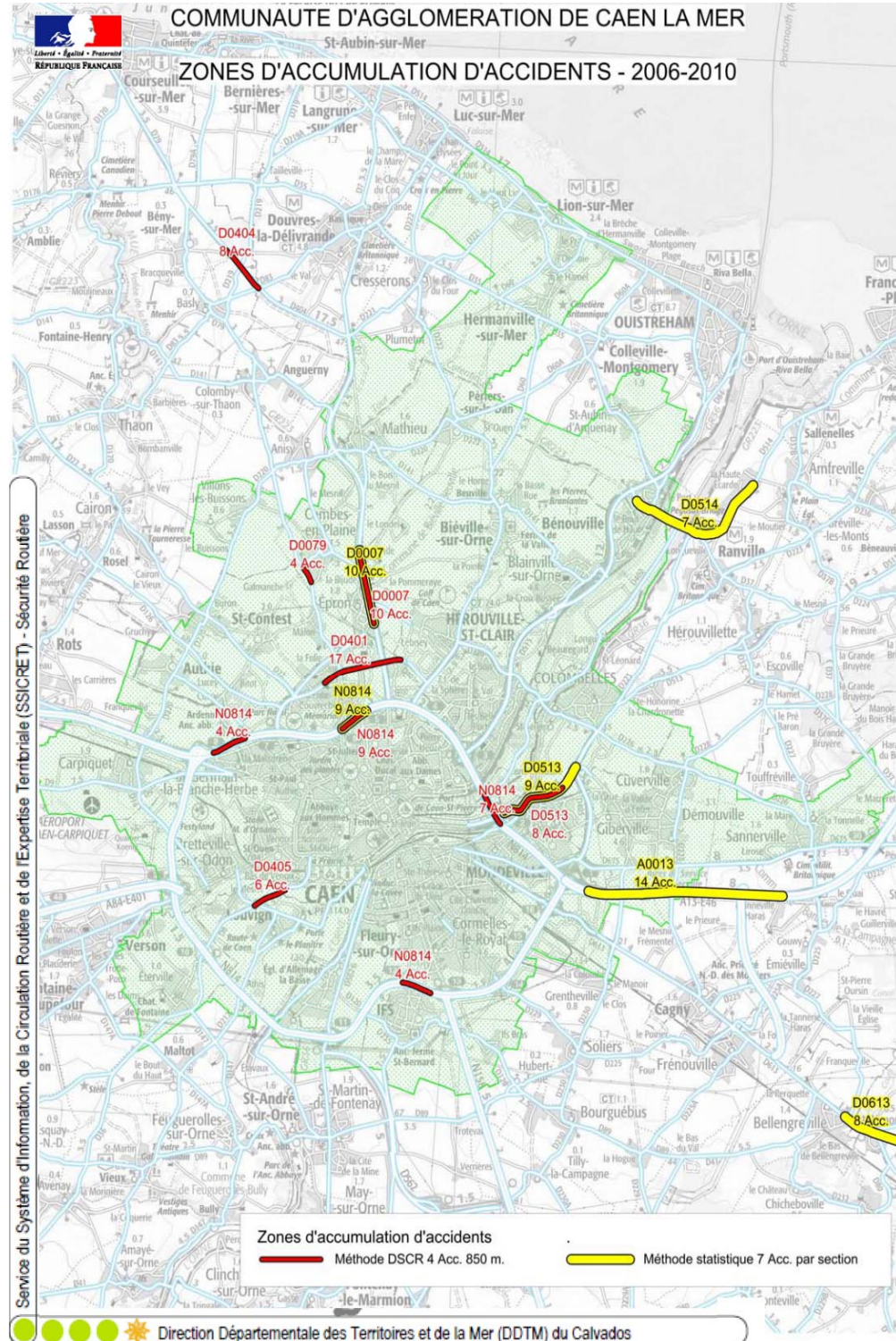


Figure 87 : Zones d'accumulation d'accidents 2006-2010 (Source : DDTM14)

Des accidents en plein jour, plutôt en fin d'après-midi

Deux accidents corporels sur trois ont lieu en plein jour pour tous les usagers.

Pour les piétons et les cyclistes, ce sont trois accidents sur quatre.



Figure 88 : Proportion d'accidents selon la période du jour et la luminosité

La tranche horaire la plus accidentogène se situe entre 16h et 19h pour tous les usagers.

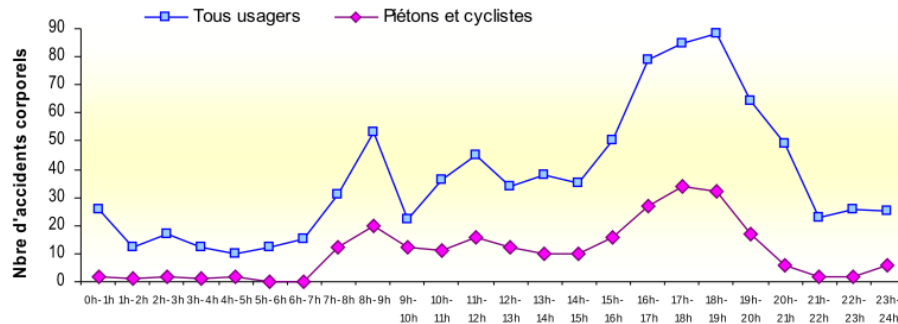
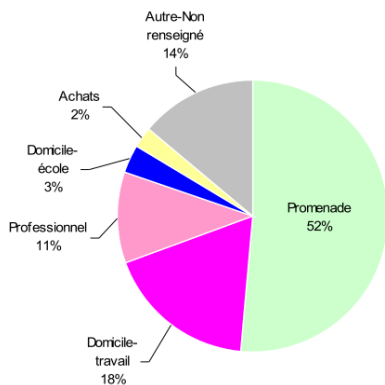


Figure 89 : Nombre d'accidents selon la tranche horaire



Bien que plus de la moitié des accidents ait lieu lors d'une promenade on observe que les déplacements « domicile/école/travail et professionnel » représente un tiers des accidents pour tous les usagers comme pour les piétons et cyclistes.

Figure 90 : Répartition des accidents selon le type de trajet pour tous les usagers, à Caen la mer, entre 2005 et 2009

Indicateurs d'accidentalité pour le territoire de Caen la mer et le département :

	Caen la mer 01/01/2005 au 31/12/2009		Calvados 01/01/2005 au 31/12/2009	
	Total	Moyenne / an	Total	Moyenne / an
Nombre d'accidents	887	117	2803	561
Nombre de tués	31	6	235	47
Nombre de blessés	1173	235	3822	764
Nombre d'accidents mortels	29	6	221	44
Nombre d'accidents piétons et cyclistes	253	51	599	120
Nombre de tués piétons et cyclistes	7	1	48	10

ACCIDENTOLOGIE ROUTIERE

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Amélioration de la sécurité des usagers les plus vulnérables (piétons, deux roues motorisés ou non), poursuite de la baisse du nombre général de tués, de blessés et d'accidents

Le nombre d'accidents est en baisse sur le territoire de Caen la mer. La part des conflits impliquant des usagers vulnérables est presque équivalente à celle des véhicules légers. Les accidents ont lieu plutôt en zone agglomérée, avec deux axes particulièrement concernés, la RN 814 et la RD 7, qui sont aussi parmi les plus empruntés.

Pour limiter le nombre d'accidents, le nombre de blessés, de tués et pour protéger les personnes les plus vulnérables, les points d'attention du PDU devraient être :

1. la diminution de façon localisée des vitesses autorisées,
2. le développement d'aménagements et de mesures visant à privilégier et protéger l'utilisation des modes actifs et les circulations apaisées,
3. la sensibilisation sur un partage de la voirie respectueux des modes actifs.
4. la mise en adéquation du gabarit des voies routières à leur environnement plus ou moins urbain, notamment lorsque l'urbanisation se fait plus présente le long d'un axe avec le développement de la vie locale et des besoins de traversées par exemple

1.10.2 Les risques naturels et technologiques



Les types de risques

Les infrastructures peuvent :

- être exposées à des risques : industriels ou naturels,
- être facteur d'accentuation de risques : inondation, transport de matières dangereuses.

Une matière dangereuse est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre en œuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement.

Au niveau national, le transport de matières dangereuses (TMD) concerne principalement les voies routières (2/3 du trafic en tonnes kilomètres) et ferroviaires (environ 1/3 du trafic) ; la voie d'eau et la voie aérienne participent à moins de 5% du trafic. On estime que près de la moitié des accidents majeurs observés lors de la dernière décennie au sein de l'OCDE sont imputables aux transports, particulièrement de gaz et d'hydrocarbures.

Etat des lieux sur le territoire de Caen la mer



Les risques naturels

Les principaux risques naturels sur l'agglomération Caen la mer concernent les inondations, les chutes de blocs, les effondrements (cavités souterraines) :

- les risques d'inondation, dont l'origine peut être due à la crue des rivières, la crue due au débordement des réseaux d'eaux pluviales en cas d'orage et les remontées de nappe phréatique. Ce type de risque d'inondation concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés (plateau nord de Caen, la basse vallée de l'Orne). Sur l'agglomération, des zones inondables ont été recensées dans 17 communes, principalement dans la basse vallée de l'Orne, qui fait l'objet d'un PPR, approuvé le 10 juillet 2008. La maîtrise du risque inondation en milieu urbain passe par une maîtrise de l'urbanisation et la mise en œuvre de nouveaux principes en matière de gestion d'eaux pluviales.
- les risques de submersion marine : L'atlas des Zones situées sous le Niveau Marin (Z.N.M.) de Basse-Normandie cartographie l'ensemble des territoires topographiquement situés sous le niveau d'une marée de récurrence centennale ainsi que l'ensemble des territoires situés 100 m derrière un ouvrage ou un cordon dunaire jouant un rôle de protection contre les submersions (cf. carte ci-après).

- les risques liés aux cavités (anciennes carrières) : 20 communes de l'agglomération sont concernées par des risques de mouvements de terrains suite à la présence de carrières souterraines dans la craie. Les risques d'effondrement limitent l'urbanisation de certains secteurs et peuvent menacer directement des habitations et infrastructures existantes. La connaissance de ce risque est largement incomplète : environ 200 carrières sont recensées par le BRGM.
- le risque de chute de blocs concerne les falaises littorales de Lion-sur-mer, elles constituent un secteur à enjeu du fait de la fréquentation touristique du littoral
- le risque sismique est faible à très faible dans le secteur (1 ou 2)



Figure 91 : Mobil homes implantés au bord des falaises de Lion-sur-mer, avec risque de chutes de bloc



Figure 92 : Inondation par remontée de nappe du périphérique sud à If avril 2001



Source : DDTM du Calvados

Figure 93 : Carte des zonages sismiques

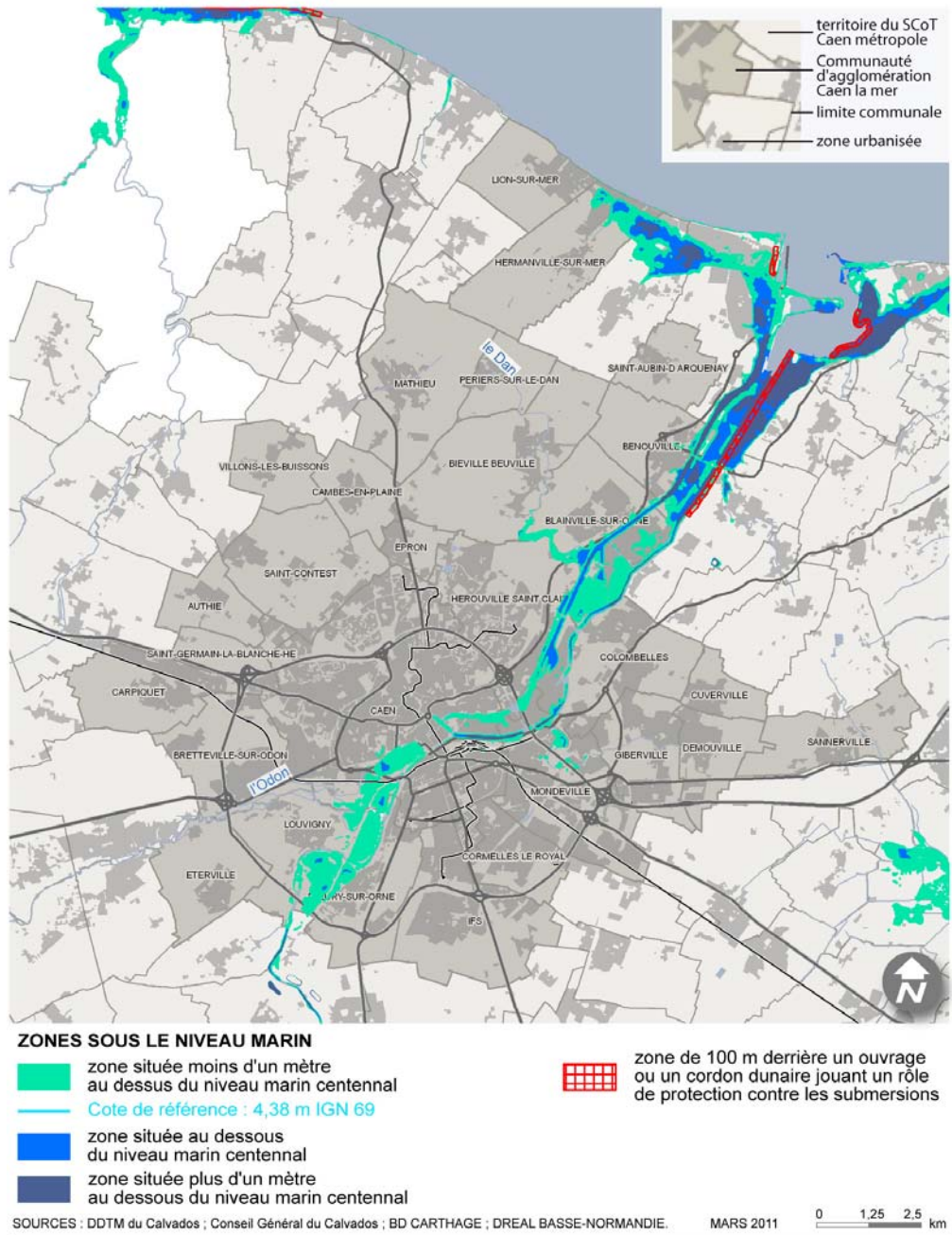


Figure 94 : Zones de submersion marine

↳ Les risques technologiques

Le territoire de l'agglomération compte des établissements classés à risque (ICPE²⁹), qui font peser des risques toxiques, d'incendie ou d'explosion sur les populations situées dans leur voisinage. Les sites les plus à risques sont les suivant :

Nom exploitant	Activités, Risques	Ville	Régime
DEPOTS DE PETROLE COTIERS	Dépôt d'hydrocarbures, Incendie, explosion	Mondeville	AS
LCN - Les Combustibles de Normandie	Dépôt d'hydrocarbures, Incendie, explosion	Mondeville	Seuil bas
DMS (ex TOTAL Raffinage Marketing)	Dépôt d'hydrocarbures, Incendie, explosion	Ouistreham	Seuil bas

Le PPRT des Dépôts Pétroliers Côtiers est actuellement à l'étude et délimitera un périmètre d'exposition aux risques, limitant le développement de l'urbanisation et de la construction de nouvelles infrastructures dans les secteurs les plus exposés aux accidents.

Environ 75 autres établissements sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement « non-SEVESO ».



Figure 95 : LCN et DPC, deux établissements SEVESO à proximité immédiate du viaduc de Calix (le boulevard périphérique)

²⁹ Les ICPE (Installations classées pour la Protection de l'Environnement) sont définies de la manière suivante par le Code de l'environnement : « les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations [...] qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et monuments ainsi que des éléments du patrimoine » (art L.511-1). Elles sont soumises soit à déclaration, soit à enregistrement, soit à autorisation, accordée par le préfet après enquête publique, avis des conseils municipaux et consultation d'une commission départementale. Les sites SEVESO AS (à servitude) doivent obligatoirement faire l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

↳ Les Transports de Matières Dangereuses (TMD)

Les Transports de Matières Dangereuses relèvent de la responsabilité du Préfet et non du PDU.

Le transport routier est le plus exposé car les causes d'accidents sont multiples : état du véhicule, faute humaine, météo...

Les accidents de TMD peuvent se produire pratiquement n'importe où dans le département, il semblerait toutefois opportun de limiter dans un premier temps l'information préventive sur les TMD aux communes supportant les plus grands flux de transport de matières dangereuses.

En 2003, le trafic routier infra-départemental de matières dangereuses a représenté 1,2 million de tonnes, en augmentation de 28 % par rapport à 2002.³⁰

Le transport de matières dangereuses ne crée pas de prescriptions ou de servitudes en matière d'urbanisme. Toutefois, la règle d'éloignement des constructions des grandes voies de circulation (article R 111-5 du code de l'urbanisme), les mesures de police portant sur l'interdiction de traversée des agglomérations et des bourgs, la réalisation de voies de contournement de villes et de villages concourent à la protection des populations et des biens.

La région est également concernée par les risques liés aux transports de matières dangereuses, terrestres comme maritimes. Notamment, l'activité nucléaire du nord Cotentin génère des convois routiers ou ferroviaires qui transitent par l'agglomération caennaise, traversant la région d'ouest en est et le trafic maritime intense de la Manche, mer la plus fréquentée au monde (un quart du trafic mondial), mais aussi la proximité de Port 2000, exposent fortement la Basse-Normandie à des risques accidentels de pollutions, dont l'impact serait catastrophique pour les milieux naturels mais également pour l'économie touristique et la conchyliculture.

³⁰ Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs, septembre 2005

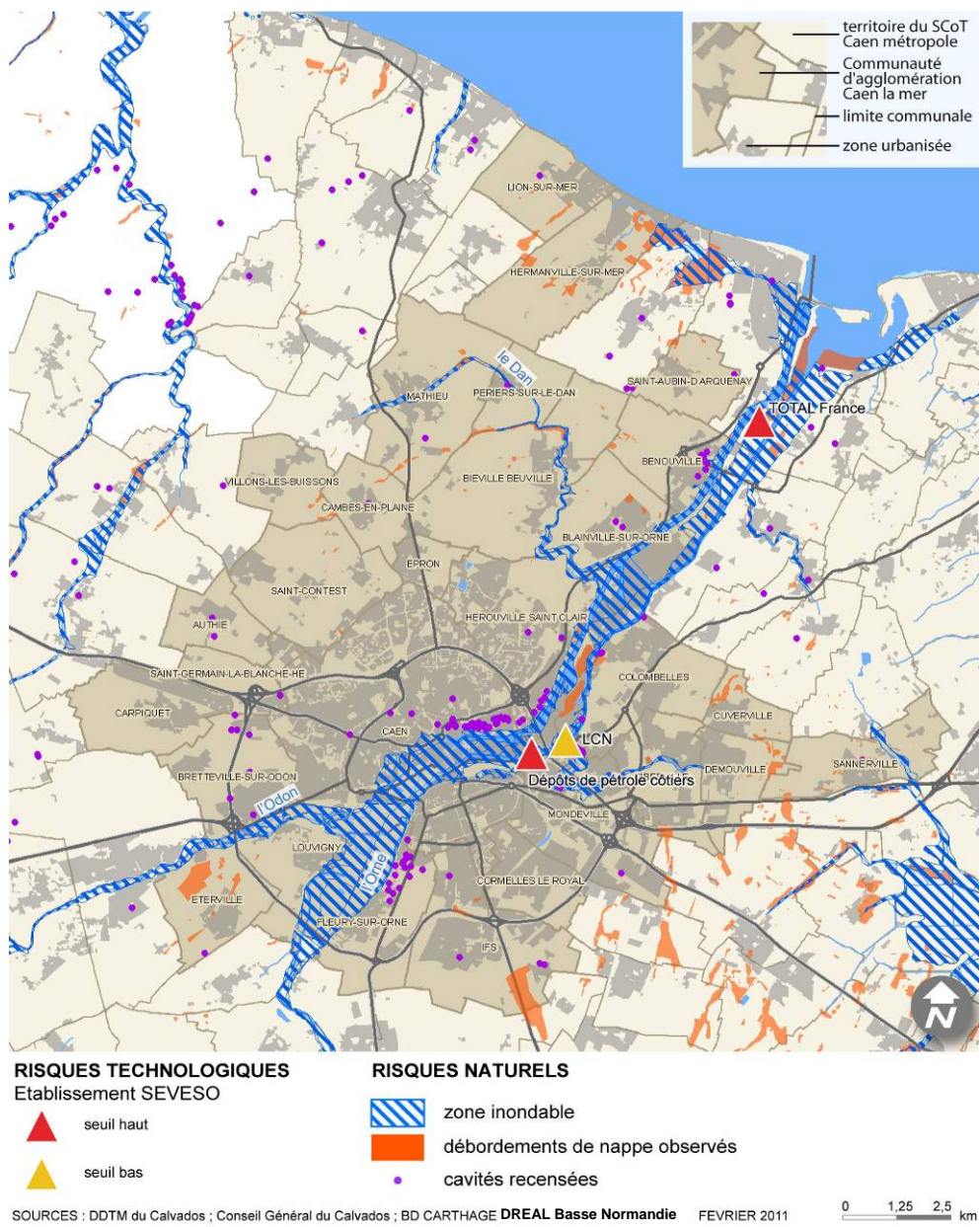


Figure 96 : Carte de synthèse des risques

LES RISQUES

Synthèse et enjeux sur le territoire de Caen la mer

Enjeu général : Prise en compte des risques dans les projets de développement

Le territoire de Caen la mer est concerné par des risques naturels (inondations, mouvements de terrain) et par des risques technologiques (deux sites « Seveso », dont un à proximité d'un axe routier majeur).

Les transports participent au facteur risque mais l'urbanisme par l'implantation de constructions sur des sites concernés par des risques naturels ou à proximité d'entreprises à risques endosse une plus grande responsabilité dans cette problématique.

Afin d'agir sur ces enjeux, les points d'attention du PDU pourront être :

1. la prise en compte des risques pour la localisation des nouveaux projets, notamment de TCSP ou de voiries routières,
2. la limitation de la consommation d'espace par les nouvelles infrastructures de transport et les surfaces associées (parking notamment),
3. l'anticipation des phénomènes d'urbanisation induite liées aux nouvelles offres de transport dans les zones concernées par un risque
4. l'organisation de la circulation de manière à détourner le trafic de matières dangereuses vers les zones les moins sensibles
5. la mise en place de mesures permettant de réduire les conséquences en cas d'accidents

2. Évolution probable de l'état initial en l'absence de PDU

L'évolution probable de l'état initial l'environnement n'a pas fait l'objet de scénario, mais de mises en perspective sectorielles permettant de dégager des grandes tendances :



Amélioration probable



Pas d'évolution significative



Détérioration probable

Thématique	Paramètres influents	Evolution probable	
		Court terme	Long terme
Qualité de l'air	Augmentation du nombre de déplacements, du trafic, du transport de marchandises Etalement urbain : augmentation de la durée des déplacements Augmentation de la congestion sur certains axes routiers Amélioration technologique des véhicules		
Nuisances sonores	Augmentation du nombre de déplacements, du trafic, du transport de marchandises Augmentation de la congestion sur certains axes routiers Amélioration technologique des véhicules		
Rejets de gaz à effet de serre	Augmentation du nombre de déplacements, du trafic, du transport de marchandises Etalement urbain : augmentation de la durée des déplacements Augmentation de la congestion sur certains axes routiers Amélioration technologique des véhicules		
Consommations énergétiques	Augmentation du nombre de déplacements, du trafic, du transport de marchandises Etalement urbain : augmentation de la durée des déplacements Amélioration technologique des véhicules Augmentation des coûts de carburants		

Thématique	Paramètres influents	Evolution probable	
		Court terme	Long terme
Occupation des sols	<p>Etalement urbain</p> <p>Consommation d'espaces agricoles ou naturels liée à de nouveaux projets</p> <p>Mise en œuvre de plans, schémas, programmes locaux et régionaux permettant d'optimiser l'espace</p>		
Paysage, patrimoine et cadre de vie	<p>Augmentation tendancielle du trafic routier : aggravation du noircissement des façades</p>		
Biodiversité et milieux naturels	<p>Prise en compte de la Trame verte et bleue</p> <p>Tendance à la consommation d'espaces naturels et dégradation de milieux naturels remarquables</p> <p>Mise en œuvre de plans, schémas, programmes locaux et régionaux prenant en compte les milieux naturels</p>		
Ressources en eau et milieux aquatiques	<p>Etalement urbain : augmentation des surfaces imperméabilisées et donc du ruissellement des eaux</p> <p>Prise en compte des captages d'eau potable</p> <p>Obligations réglementaires en termes de gestion des eaux.</p>		
Matériaux et déchets	<p>Peu d'évolution</p>		
Risques naturels et technologiques	<p>Augmentation du trafic et du risque de congestion à proximité des sites industriels à risques</p> <p>Etalement urbain : augmentation des surfaces imperméabilisées et donc du risque inondation</p> <p>Prise en compte des Plans de Prévention des Risques</p>		
Accidentologie	<p>Peu de conseils en mobilité auprès des nouvelles générations</p> <p>Développement du partage de la voirie</p> <p>Sécurisation limitée des traversées piétonnes</p> <p>Peu d'aménagement sécurisé autour des écoles</p>		

3. Hiérarchisation des enjeux environnementaux du territoire au regard de la thématique transport

LES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU TERRITOIRE MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTAT INITIAL

1. La réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation énergétique,
2. La réduction des nuisances pouvant avoir un impact sur la santé : pollution de l'air, nuisance sonore et accidentologie,
3. L'amélioration de la connaissance sur l'exposition à laquelle sont soumises les populations à proximité des voies les plus émettrices.
4. La maîtrise de l'étalement urbain et du développement des infrastructures de transport routier (routes, parkings) pour préserver ainsi la biodiversité, limiter l'imperméabilisation des sols et les risques,
5. La préservation des ressources en eau,
6. La préservation du cadre de vie par une prise en compte du patrimoine architectural et paysager, de la trame verte et bleue et le développement d'espaces verts urbains et périurbains.

CERTAINS TERRITOIRES SE DISTINGUENT PAR LEUR SENSIBILITÉ...

1. Les champs captants pour la ressource en eau,
2. La basse vallée de l'Orne, la vallée de l'Odon et la vallée du Dan pour la biodiversité,
3. Le centre-ville de Caen qui concentre la population mais aussi les nuisances et qui fait l'objet d'une protection de son patrimoine,
4. Les abords des axes routiers les plus émetteurs de polluants et de nuisances sonores : A13, A84, N 814, N158, N13, D513, D515.

SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Ce chapitre a pour objet de décrire les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan dans son champ d'application territorial.

Rappelons que l'enjeu du PDU au regard de l'environnement est notamment de réduire les nuisances (rejet de gaz, etc.) et donc le trafic automobile. Ainsi, des objectifs chiffrés ont été fixés pour le long terme et pour l'échéance du plan d'action 2013-2018 :

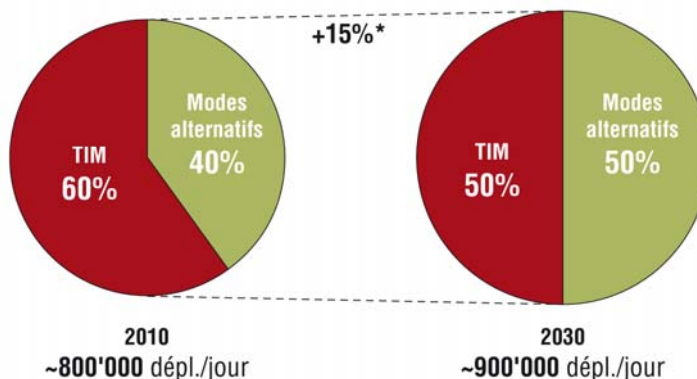
Habitants de l'agglomération de Caen-la-mer



Caen-la-mer	2010**	Objectifs 2030	Objectifs 2018
Marche à pied	28%	30%	28%
Vélo	2%	6%	4%
Transports collectifs	9%	14%	12%
Voiture passager	13%	14%	13%
Voiture conducteur	46%	34%	41%
Autre (2 roues mot.)	2%	2%	2%

** Source : EMD du Calvados - Analyse de l'agglomération de Caen-la-Mer

Projections des déplacements des habitants de Caen-la-mer



* Source : évaluation à nombre de dépl./hab/j constant (3.85) selon les estimations du SCOT

Les objectifs sont atteignables grâce à plusieurs stratégies :

- En opérant un changement technologique fort, comme le changement du parc automobile "moteur à explosion" par un parc automobile "électrique". Ce scénario a été écarté qu'il n'est pas uniquement influençable par les pouvoirs publics et sa mise en œuvre demanderait plusieurs dizaines d'années.
- En réduisant fortement le nombre de déplacements, en privilégiant la mixité urbaine, le télétravail, etc. Or la génération de déplacement est en cohérence avec l'urbanisme du territoire et ce scénario n'est pas réaliste car l'implantation urbaine existante de l'agglomération n'est modifiable intégralement en 20 ans. Même si les tendances prises dans le cadre des documents de planification urbaine tendent vers un rééquilibrage des fonctions urbaines et une densification autour des axes de transport structurants.
- En opérant un report modal important vers les TC et les modes doux. Cette stratégie a été choisie dans le cadre du PDU, notamment avec un rééquilibrage des parts modal des transports individuels avec les transports alternatifs (50%-50% à l'horizon 2030).

La dernière stratégie, adoptée dans le cadre de la réflexion, a été développée sous la forme de plusieurs concepts multimodaux d'accessibilité à l'agglomération, notamment avec des variantes contrastées :

Variante	Avantage	Inconvénient	Incidence sur l'environnement	Retenue au PDU
Maintien d'une ossature routière très forte et maillée Projection de l'état actuel et prolongation de cette tendance	Accessibilité non-contrainte à tous les secteurs par ce mode de transport	Ne donne pas assez de place aux transports alternatifs à l'automobile et ainsi ne permet pas d'atteindre les objectifs du PDU (notamment au regard du respect de l'environnement)	Pas de réduction des émissions atmosphériques donc pas d'amélioration de la qualité de l'air Pas de diminution des nuisances sonores Consommation importante d'espace et de milieux naturels	Non retenue
Réduction très importante de la place de la voiture au centre de l'agglomération (coupure d'axe,...)	Report très important sur les autres modes de transports.	Difficilement réalisable. Les coupures importantes du réseau routier mettent en péril l'accessibilité au centre de l'agglomération par ce mode de transport, les modes alternatifs à eux seuls ne pouvant absorber le nombre de déplacements de l'ensemble de l'agglomération.	Réduction des émissions dans l'atmosphère au centre de l'agglomération mais augmentation en périphérie Peu de consommation d'espace	Non retenue
Hiérarchisation des axes routiers et un partage de l'espace tendant vers un équilibre des modes	Permet à la fois de maintenir une bonne accessibilité en automobile aux secteurs de l'agglomération et d'inciter au report modal. Limite les impacts sur les zones bâties, grâce à une réduction du trafic automobile reporté sur les axes routiers structurants.		Réduction des émissions dans l'atmosphère Nuisances sonores localisées le long des axes principaux : permet un traitement ciblé Peu de consommation d'espace Possibilité d'adapter les tracés et de préserver les milieux naturels remarquables	Retenue

EXPOSE DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET A ETE RETENU

1. Prise en compte du développement durable

L'enjeu du PDU consiste à satisfaire les besoins de mobilité tout en préservant l'environnement, la santé et la qualité de vie.

Les actions du PDU contribuent à l'atteinte d'objectifs de développement durable et ont des incidences limitées sur les autres composantes de l'environnement. Des mesures spécifiques ont également été définies et permettent de diminuer l'insécurité routière et les nuisances sonores, ou encore renforcer l'effet positif des actions du PDU sur la qualité de l'air et les gaz à effet de serre.

2. Le choix du concept multimodal proposé

2.1 L'articulation entre les horizons de court et long terme du PDU

L'ambition du projet global de mobilité conduit à définir une vision à long terme et à préciser les grands principes qui la sous-tendent. Ces derniers ont vocation à servir de repères permanents pour orienter l'action dans la durée.

La mise en œuvre progressive du projet conduit à préciser le contenu d'une première phase opérationnelle de 5 ans, tenant compte de manière réaliste de l'état des lieux et des marges de manœuvre à court terme, et de définir le point de passage visé à horizon 2018.

Le PDU, construit selon ce schéma, propose donc :

- Un concept multimodal d'organisation des déplacements pour 2030, correspondant à la vision directrice à long terme, et un concept de restructuration des entrées de ville qui vient le préciser sur un volet essentiel ;
- Un concept multimodal pour la période 2013-2018 décliné en principes et complété d'un plan d'actions. Ces outils correspondent à la mise en œuvre à court terme de la stratégie, mais s'inscrivent dans la vision de long terme.

Pour répondre aux objectifs du PDU de l'agglomération caennaise, différents scénarios ont été étudiés afin de déterminer les marges de manœuvre envisageables permettant de proposer un concept multimodal en rééquilibrant progressivement les modes de déplacement.

2.2 Le mode automobile

Pour le réseau routier, différents concepts généraux ont d'abord été envisagés.

Dans le secteur intra-périphérique, deux variantes d'organisation du réseau routier ont été envisagées, à savoir le concept maillé et le concept en poche :

CONCEPT
MAILLE



CONCEPT
EN POCHE



Dans le secteur extra-périphérique, deux variantes d'organisation du réseau routier ont été envisagées, à savoir le concept maillé et le concept en peigne :

CONCEPT
MAILLE



CONCEPT
EN PEIGNE



Au total, quatre variantes de concept d'organisation du réseau routier et des circulations automobiles ont été considérées. La nature des impacts potentiels de ces différents concepts sur les compartiments environnementaux sont évalués dans le tableau suivant.

Comparatif des différents concepts envisagés pour le mode automobile

Thématique	Concepts			
	Maillé-maillé	Maillé-peigne	Poche-maillé	Poche-peigne
Air, gaz à effet de serre	Emissions dans l'ensemble du secteur	Emissions et nuisances principalement dans le centre et à proximité des grands axes de la périphérie	Emissions et nuisances principalement en périphérie et à proximité des grands axes du centre	Emissions localisées près des grands axes Récupération d'espace au profit des modes actifs
Bruit	Nuisances dans l'ensemble du secteur			Limite les possibilités de transit
Energie	Réseau régulier de voies, parcours directs donc optimisation de la consommation d'énergie	Peu d'optimisation de la consommation d'énergie	Peu d'optimisation de la consommation d'énergie	Peu d'optimisation de la consommation d'énergie
Consommation d'espace	Perte d'espace dans l'ensemble du secteur	Faible perte d'espace au centre	Perte importante d'espace en périphérie	Possibilité d'adapter les tracés Récupération d'espace au profit des modes actifs
Paysage et patrimoine	Dégradation des secteurs les plus sensibles (centre-ville)	Dégradation des secteurs les plus sensibles (centre-ville)	Dégradation de la périphérie	Possibilité d'adapter les tracés et de préserver les secteurs sensibles
Milieu naturel	Impact des milieux naturels sur l'ensemble du secteur	Milieux naturels peu présent au centre, impact faible	Milieux naturels d'avantage présent en périphérie, impact fort	Possibilité d'adapter les tracés et de préserver les milieux naturels remarquables
Eau	Difficulté de gestion des eaux pluviales	Difficulté de gestion des eaux pluviales	Difficulté de gestion des eaux pluviales	Bonne gestion possible des eaux ruisselant sur les principaux axes routiers
Déchets	Pas d'évolution particulière	Pas d'évolution particulière	Pas d'évolution particulière	Pas d'évolution particulière
Risques	Absence de prise en compte des risques naturels et industriels	Adaptation des tracés périphérique aux risques	Adaptation des tracés du centre aux risques	Adaptation des tracés aux risques
Synthèse	Pas de prise en compte des particularités de l'espace	Peu d'évolutions	Peu d'évolutions	Adaptabilité du projet aux sensibilités identifiées

Evolution positive

Peu d'évolution

Evolution négative

L'élaboration d'un concept « poche-peigne » permet :

- de continuer à protéger les secteurs les plus denses et les plus fragiles de l'hypercentre de l'agglomération,
- tout en apaisant les circulations sur les principaux axes pénétrants grâce à un rééquilibrage du partage de l'espace disponible au profit des modes alternatifs à l'automobile.

En dehors des principes d'organisation du réseau routier, ce concept s'appuie sur la définition d'une politique de stationnement permettant d'inciter le report modal, d'apaiser l'hypercentre sans en dégrader l'accessibilité et de récupérer de l'espace au profit des modes alternatifs (marche, vélo...).

La réorganisation du réseau périphérique doit permettre de soulager le périphérique dans ses secteurs les plus contraints en y limitant notamment les trafics d'échange locaux et les trafics internes, tout en tirant parti du réseau périphérique actuel qui est lisible et relativement bien intégré à l'agglomération.

2.3 Les transports collectifs

La constitution d'un réseau de transports en commun structurant est une composante essentielle du projet global de mobilité durable. Or, si la réalisation d'une ligne 2 de TCSP sur un axe est-ouest s'impose pour dynamiser le réseau de transports urbain, elle doit se penser dans le cadre d'un projet global compte tenu de la nécessité de remplacer le TVR.

Le développement de la ligne 2 de TCSP orientée sur un axe est-ouest est nécessaire pour dynamiser le réseau de transports collectifs. Par ailleurs, le remplacement du TVR est une nécessité et doit s'opérer en parallèle.

La mise en service de la ligne 2 de TCSP ainsi que du nouveau matériel roulant sur la ligne 1 à l'horizon 2018 présente de multiples avantages et permettrait de :

- Renforcer considérablement l'attractivité des transports collectifs à cette échéance ;
- Mutualiser un bon nombre de procédures et de coûts, soit un gain significatif sur le plan administratif et financier ;
- Limiter la durée des travaux, pénalisante pour les riverains, pour l'économie et l'attractivité du centre-ville ;
- Éviter les travaux importants liés au gros entretien et au renouvellement du TVR à mi-vie.

Le fonctionnement du réseau de bus actuel pourrait être amélioré par :

- Le renforcement des lignes à niveau élevé de service, passant par l'amélioration de leur image, de leur fréquence de passage et de leur vitesse commerciale,
- L'optimisation du transport à la demande ;
- La mise en accessibilité du réseau ;
- L'amélioration de l'information aux voyageurs ;
- La mise en place d'une billettique sans contact et d'un titre unique ;
- L'évaluation régulière du réseau mis en place.

2.4 Les modes actifs

Les nouvelles habitudes de vie et les formes de mobilité qui en découlent ont bouleversé le cadre habituel des transports. Le présent, et plus encore l'avenir, passent par une conjugaison des formes durables de la mobilité. Dans ce sens, il s'agit de faire évoluer l'approche traditionnelle des déplacements fondée sur une opposition entre la voiture individuelle et les transports en commun. A côté de ces deux modes, existe en effet toute une série de solutions de mobilité alternatives sur lesquelles il convient de s'appuyer.

- Le vélo : il est possible de renforcer la part du vélo dans les déplacements, d'autant que beaucoup de personnes utilisent encore leur voiture pour effectuer un trajet inférieur à 3-4 kilomètres,
- La marche à pied : il peut être encouragé notamment par la promotion de Pédibus.

EXPOSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET INCIDENCES NATURA 2000

1. Effets notables probables de la mise en œuvre du PDU

L'évaluation environnementale a permis de définir les actions dans un souci maximal de respect de l'environnement. Toutefois, dans certains cas, certaines incidences potentiellement négatives demeurent et sont mentionnées comme « points de vigilance », nécessitant la mise en œuvre de mesures correctrices.

1.1 Impact sur la qualité de l'air

1.1.1 Les incidences positives sur la qualité de l'air

La réduction du trafic routier

De manière générale, la majorité des actions permettent directement de réduire les émissions atmosphériques liées aux gaz d'échappement en diminuant la part de transports individuels motorisés.

La réduction du trafic routier impacte mécaniquement les émissions de polluants locaux. Cette diminution des kilomètres parcourus en modes individuels motorisés peut être obtenue soit par le report modal, soit par la diminution des distances de déplacement ou encore par un taux d'occupation plus élevé des véhicules. La quasi-totalité des mesures du PDU contribuent donc à diminuer le trafic routier par un de ces trois procédés au moins.

Les actions visant à augmenter l'offre de transports collectifs d'ici à 2018 (actions 2.1, 2.2), doit entraîner un report modal significatif depuis la voiture.

En densifiant autour des transports collectifs (action 1.1), le nombre d'habitants ayant facilement accès aux transports en commun sera étendu.

Les actions 1.2, 5.2, 6.1 et 6.2 sur les modes actifs visent à atteindre une hausse des déplacements à pied et à vélo. Ils permettent également de supprimer des déplacements courts, effectués en grande partie à moteur froid et donc sur-émetteurs.

Combinées à des mesures contraignant l'usage de la voiture (actions 3.1. et 3.2 relatives au stationnement public et privé notamment), ces actions de développement des modes alternatifs constituent des leviers efficaces de réduction de l'usage de la voiture.

Les mesures de l'action 4.3 visent à augmenter le taux d'occupation des véhicules.

Dans une moindre mesure, la mesure 3.3.3 visant à étudier l'opportunité de procéder à des adaptations de la réglementation de la livraison des marchandises en ville devrait contribuer à réduire les distances parcourues pour les livraisons.

Les effets de la réduction du trafic routier seront plus particulièrement sensibles dans le cœur d'agglomération, là où les niveaux de pollution sont les plus élevés et où se concentrent les plus fortes densités d'habitants exposés à ces niveaux.

La fluidité du trafic

La réduction de la congestion constitue un axe probablement important de diminution des émissions de polluants à l'atmosphère. Plusieurs mesures ont pour incidences de limiter la congestion routière en améliorant la gestion du trafic et en s'appuyant sur des outils d'exploitation routière. :

- 4.1.1 Réaliser prioritairement les projets routiers assurant le fonctionnement du réseau principal selon le concept multimodal du PDU
- 4.2.1 Traiter les points noirs de circulation sur le réseau principal :

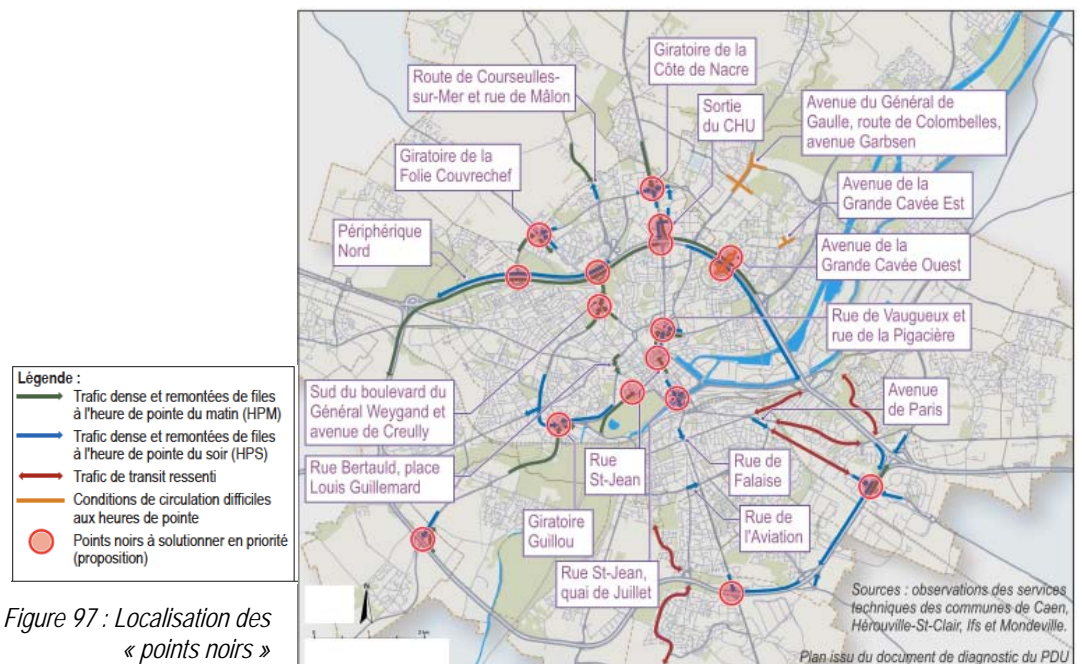


Figure 97 : Localisation des « points noirs »

- 4.2.3 Etudier la faisabilité d'un système de gestion dynamique du trafic sur le périphérique et les principales pénétrantes
- 5.1.3 Mettre en œuvre une régulation des flux automobiles sur les axes d'entrée de ville au service de la priorisation des TC et de l'urbanité

De plus, l'organisation des conditions d'approvisionnement de l'agglomération nécessaires aux activités commerciales et artisanales permettra limiter la congestion des voies, des aires de stationnement, et améliorer l'utilisation des infrastructures logistiques existantes.

Ces actions permettront d'améliorer la qualité de l'air à proximité des réseaux routiers et points noirs concernés mais également d'améliorer la qualité générale de l'air de l'agglomération.

L'évolution technologique des véhicules

Si l'application de normes Euro de plus en plus strictes d'ici 2018 et 2030 amènera une forte diminution des émissions pour tous les véhicules (à l'exception des deux-roues motorisés), cet effet positif dépend du taux de renouvellement du parc de véhicules.

Aucune mesure ne vise directement à promouvoir ou développer l'usage de la voiture électrique en substitution à la voiture traditionnelle.

Evolution des émissions de polluants

Les évolutions des émissions de polluants sont déterminés à partir de coefficient d'émissions défini dans le document : « Emissions polluantes du trafic routier de 1990 à 2035 », Office fédéral de l'environnement Suisse OFEV (Berne, 2010) ; ces coefficients sont déterminés d'après des mesures et les nouvelles normes européennes. Ce document, présentant des données très détaillés par année, pas types de véhicules, par type de carburants, selon le mode de conduite... et permet donc d'estimer de manière précise l'évolution des émissions en polluants atmosphérique à l'horizon 2018 et 2030.

Afin de mettre en perspective les effets du PDU 3 scénarii de comparaisons ont été construits :

- Un scénario dit « tendanciel » visant à observer l'évolution des émissions de polluants imputables aux déplacements des habitants du territoire de Caen la mer sans mise en œuvre du PDU.
- Un scénario dit « PDU seul » permettant d'évaluer l'incidence sur les émissions de polluants liée au seul changement de comportement des personnes avec un report des déplacements en voiture vers les transports en commun et autres modes plus doux.
- Un scénario cumulant les effets du PDU et l'amélioration technique des véhicules qui permet de mettre en lumière les gains d'émission en polluants globaux à venir.

Afin de compléter l'analyse, les émissions de polluants ont été rapportées à l'habitant.

Evolution des émissions d'oxyde d'azote liées aux déplacements de personnes, en t/j

Mode de transport	Situation actuelle	Scénario tendanciel		PDU seul		Amélioration technologique seule		PDU et amélioration technologique	
	2010	2018	2030	2018	2030	2018	2030	2018	2030
Transport collectifs	337	358	379	478	590	341	186	455	289
Voiture	2171	2306	2442	2056	1805	2212	1475	1971	1090
Autre	89	94	100	95	100	93	74	92	73
Total	2597	2759	2922	2629	2496	2647	1735	2520	1453
Résultats par habitant :									
Ratio (en kg/hab)	11,9	11,9	11,7	11,3	10	11,4	6,9	10,8	5,8
Evolution	/	0 %	- 1,7 %	- 5 %	- 16 %	- 4,2 %	- 42 %	- 9,2 %	- 51 %

Source : EMD Calvados 2010-2011, OFEV 2010

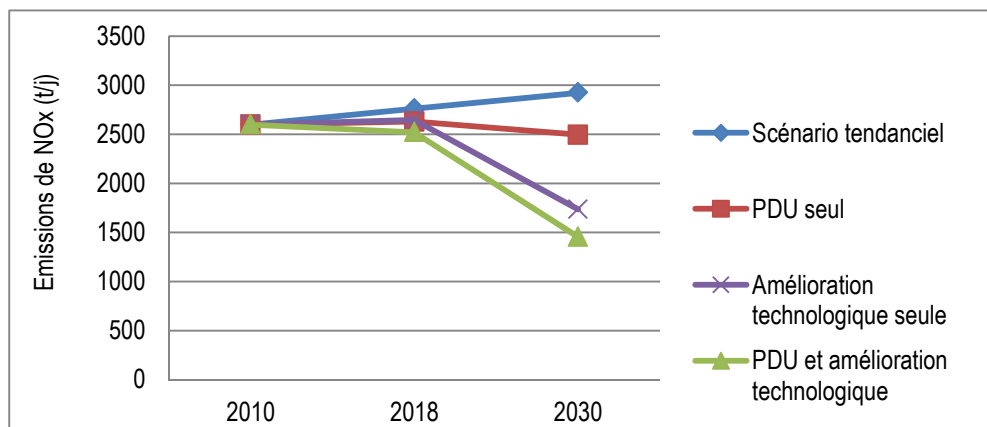


Figure 98 : Evolution des émissions d'oxyde d'azote liées aux déplacements de personnes

Evolution des émissions de particules liées aux déplacements de personnes, en t/j

Mode de transport	Situation actuelle	Scénario tendanciel		PDU seul		Amélioration technologique seule		PDU et amélioration technologique	
	2010	2018	2030	2018	2030	2018	2030	2018	2030
Transport collectifs	14	15	16	21	26	14	6	19	8
Voiture	248	263	279	235	206	244	110	217	81
Autre	13	14	15	15	15	29	31	29	30
Total	276	293	311	271	248	288	147	266	121
Résultats par habitant :									
Ratio (en kg/hab)	1,27	1,26	1,24	1,16	0,99	1,24	0,59	1,14	0,52
Evolution	/	-0,8 %	-2,4 %	-8,7	-22 %	-2,4 %	-53 %	-10 %	-59 %

Source : EMD Calvados 2010-2011, OFEV 2010

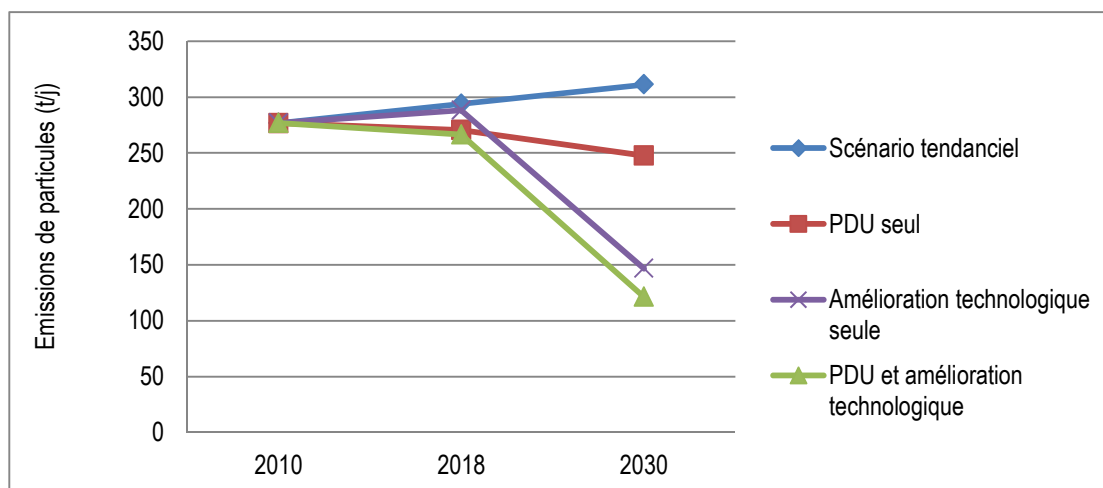


Figure 99 : Evolution des émissions de particules liées aux déplacements de personnes

Les émissions atmosphériques devraient fortement diminuer d'ici 2018 et 2030 grâce aux objectifs du PDU et aux améliorations technologiques des véhicules :

- Pour les oxydes d'azote : - 3 % entre 2010 et 2018 et - 44 % entre 2010 et 2030
- Pour les poussières : - 3,7 % entre 2010 et 2018 et -56 % entre 2010 et 2030

Par ailleurs, les ratios d'émission d'oxydes d'azote et de poussières par habitant diminuent de manière très importante :

- Pour les oxydes d'azote : - 9 % entre 2010 et 2018 et - 51 % entre 2010 et 2030
- Pour les poussières : - 10 % entre 2010 et 2018 et -59 % entre 2010 et 2030

1.1.2 Les points de vigilance

La densification urbaine

La densification urbaine autour des transports collectifs (action 1.1) peut induire une concentration d'emplois et de population plus importante en zone urbaine centrale et le long des corridors de transports collectifs structurants, ce qui pourrait augmenter localement le niveau d'émissions atmosphériques.

Secteurs de circulations apaisées

Le développement de secteurs de circulations apaisées (mesure 5.2.1) consiste notamment à abaisser les limitations de vitesse en zone urbaine. Or si la réduction de la vitesse induit, en général, une diminution des émissions de polluants, ce phénomène ne s'applique pas à faible vitesse : une baisse de la vitesse moyenne sous 50 km/h tend à favoriser l'augmentation de ces émissions.

Toutefois, la vitesse moyenne réelle en ville se situant déjà souvent nettement en dessous des 50 km/h, la baisse de vitesses observée dans ces zones, et donc l'augmentation des émissions qui pourrait en découler, s'en trouvera donc globalement limitée en moyenne.

L'apaisement de la voirie peut aussi s'accompagner d'aménagements de types traversées piétonnes protégées ou ralentisseurs qui peuvent engendrer, à leurs abords, des phénomènes d'accélération/freinage susceptibles d'augmenter les émissions de polluants.

Les nouvelles infrastructures

A long terme, la mise en place d'un boulevard de rocade au nord-est de l'agglomération (LIQN + BUN) risque de provoquer une dégradation de la qualité de l'air dans ce secteur, contrepartie de l'amélioration en centre urbain.

De plus, l'aménagement de parkings relais multimodaux en périphérie du centre urbain permettra d'éloigner les sources de pollution de la population mais pourra augmenter localement des émissions de polluants.

1.2 Impact sonore

1.2.1 Les incidences positives sur les nuisances sonores

De nombreuses actions et mesures du PDU vont dans le sens d'une réduction des nuisances sonores, en particulier :

- la réduction du trafic
- la réduction de la vitesse
- l'amélioration de la fluidité du trafic
- l'évolution technologique des véhicules.

La réduction globale du trafic ne présente qu'une efficacité limitée. Pour réduire de façon significative les nuisances sonores liées au trafic routier ou ferroviaire, il est donc nécessaire de conjuguer les efforts dans plusieurs directions : réduction du bruit des véhicules, travail sur les revêtements de chaussée ou la qualité de l'infrastructure ferroviaire et sur les conditions de circulation (vitesse, fluidité).

La réduction du trafic routier, une efficacité limitée car très locale

Visée par un grand nombre d'actions du PDU, la réduction du trafic routier à l'échelle régionale n'est pas un levier suffisant pour obtenir une diminution perceptible du niveau sonore : il faudrait en effet diviser le trafic par deux pour diminuer le niveau sonore de 3 dB.

Source : DRIEA Ile-de-France

Réduction du volume de trafic	Réduction de niveau sonore (LAeq, dB)
10 %	0.5
20 %	1.0
30 %	1.6
40 %	2.2
50 %	3.0
75 %	6.0

Seules des mesures fortes et localisées sur certains axes engendreront une baisse significative. En effet, la diminution de la capacité routière allouée à la voiture au profit d'autres modes peut réduire le débit de véhicules en forte proportion. Une baisse de cette ampleur sera alors perceptible par les riverains.

Les principales actions permettant d'augmenter la part des modes alternatifs et ainsi de réduire la proportion de voitures, sont :

- Action 1. 1 "Faire la ville" autour des transports collectifs
- Action 1. 2 Favoriser les déplacements courts en modes actifs
- Action 2. 2 Améliorer le réseau de bus
- Action 2. 3 Faciliter l'intermodalité
- Action 6. 1 Devenir une agglomération accueillante pour les vélos
- Action 6. 2 Soutenir la pratique du vélo

En l'absence de données chiffrées de trafic pour chaque axe routier, l'impact quantitatif du PDU sur les émissions sonores ne peut être réalisé.

La réduction des vitesses, une contribution efficace à la réduction du bruit

Quelques actions du PDU comportent des mesures induisant une réduction de la vitesse, qui contribuent à la diminution des émissions sonores de façon beaucoup plus sensible que le trafic.

Réduction de vitesse	Réduction de bruit (LAEQ, dB) (véhicules légers)	Réduction de bruit (LAEQ, dB) (poids lourds)
de 130 à 120 km/h	1,0	--
de 120 à 110 km/h	1,1	--
de 110 à 100 km/h	1,2	--
de 100 à 90 km/h	1,3	1,0
de 90 à 80 km/h	1,5	1,1
de 80 à 70 km/h	1,7	1,2
de 70 à 60 km/h	1,9	1,4
de 60 à 50 km/h	2,3	1,7
de 50 à 40 km/h	2,8	2,1
de 40 à 30 km/h	3,6	2,7

Source : DRIEA Ile-de-France

Dans certains secteurs apaisés, la réduction de la vitesse, passant de 50 à 30 km/h, pourrait ainsi réduire les émissions sonores de façon notable.

Les mesures permettant de développer les secteurs de circulations apaisées sont :

- 5.1.2 Assurer, dans les traversées des principales entrées de ville, les continuités de cheminement pour les modes actifs et leur sécurité
- 5.2.1 Développer les mesures d'apaisement et de partage de la voirie sur le réseau secondaire
- 5.2.3 Aménager les abords des établissements scolaires pour garantir la sécurité des élèves et favoriser l'usage de la marche et du vélo

Les secteurs concernés sont localisés principalement en milieu urbain, dans l'hypercentre et dans le centre des communes.

La fluidification du trafic

Parallèlement, la restructuration des entrées de villes (mesure 5.1.1), la prise en compte de la hiérarchisation du réseau routier (mesure 4.1.1), la régulation des flux automobiles sur les axes d'entrée de ville (mesure 5.1.3) et la mise en place de zones apaisées (mesure 5.2.1) favoriseront une plus grande fluidité de circulation.

La diminution des phénomènes de freinage/accélération peuvent contribuer à réduire l'impact sonore du trafic.

Ces mesures conduisent par ailleurs à diminuer la vitesse maximale des véhicules afin de réguler débit et temps de parcours.

1.2.2 Les points de vigilance

Certaines mesures devront faire l'objet d'une vigilance accrue afin de limiter leur impact sonore.

✓ La densification de l'urbanisation

La densification de l'urbanisation des secteurs desservis par les transports en commune (mesure 1.1.1) permettra de rationaliser l'usage de la voiture et donc diminuer le trafic, mais pourra induire localement une augmentation du niveau sonore.

✓ Le développement de la voie ferrée

Les nouvelles dessertes ferroviaires (mesure 1.1.4) entraîneront localement une hausse des nuisances sonores pour les riverains des lignes concernées.

De même, la mesure visant à améliorer la desserte de la gare de Caen avant 6 h et après 21 en TC et Bus Verts (mesure 2.3.3) pourra induire une hausse des niveaux sonores lors de ces périodes. La vigilance sera d'autant plus accrue sur ce point qu'il s'agira de circulations nocturnes.

1.3 Impact sur les émissions de gaz à effet de serre

1.3.1 Les incidences positives sur les gaz à effet de serre

L'impact du PDU sur les émissions de GES a fait l'objet d'une évaluation quantitative sur la base d'éléments issus de l'EMD Calvados 2010-2011. L'enquête des déplacements des ménages a permis d'estimer des émissions moyennes de gaz à effet de serre (GES) par déplacement en gramme équivalent CO₂ par mode de transport (voiture, transport en commun...) et par zone de déplacement (déplacement interne au sein de l'hyper-centre, déplacement entre l'hyper-centre et le centre urbain, etc...).

Afin de mettre en perspective les effets du PDU 4 scénarii de comparaisons ont été construits :

- Un scénario dit « tendanciel » visant à observer l'évolution des émissions de GES imputables aux déplacements des habitants du territoire de Caen la mer sans mise en œuvre du PDU.
- Un scénario dit « amélioration des VP » pour estimer l'impact de la politique générale des déplacements visant à l'amélioration technique des véhicules sur les émissions de GES mais sans changement du comportement de mobilité des personnes.
- Un scénario dit « PDU seul » permettant d'évaluer l'incidence sur les émissions de GES liée au seul changement de comportement des personnes avec un report des déplacements en voiture vers les transports en commun et autres modes plus doux.
- Un scénario cumulant les effets du PDU et l'amélioration technique des véhicules qui permet de mettre en lumière les gains d'émission en GES globaux à venir.

Sur la base de l'EMD Calvados 2010-2011, les habitants de Caen la mer ont émis en 2010 pour leurs déplacements 207 143 teq CO₂. Cette donnée est la référence pour la comparaison avec les projections futures 2018 et 2030.

Les perspectives 2018 et 2030 sont la combinaison de plusieurs facteurs, modification des comportements de mobilité, l'évolution démographique avec maintien du nombre de déplacements par personne, la poursuite du développement du TRAM dans le centre urbain et l'évolution du parc des véhicules particuliers.

Résultats Objectif 2018 :

	Emissions totales de gaz à effet de serre		Résultat par habitant	
	Emissions GES	Variation 2010-2018	Ratio par habitant	Variation
Etat initial 2010	207 143 t eq CO ₂		949 kg/hab	
Scénarii comparés pour 2018 :				
Scénario tendanciel	219 414 t eq CO ₂	+ 6 %	943 kg/hab	- 0,6 %
Scénario PDU seul	208 829 t eq CO ₂	+ 1 %	897 kg/hab	- 5,5 %
Scénario amélioration technique des véhicules seuls	193 524 t eq CO ₂	- 7 %	831 kg/hab	- 12 %
Scénario PDU et amélioration technique des véhicules	184 601 t eq CO ₂	- 11 %	793 kg/hab	- 16 %

La mise en œuvre des objectifs du PDU 2018 permet déjà un gain moyen de 11 % des émissions de GES sur l'ensemble du territoire de Caen la mer.

Si l'on distingue, sur le territoire de Caen la mer, deux zones à savoir, une zone regroupant le centre urbain avec l'hyper-centre et une zone constituée par la périphérie, les objectifs du PDU 2018 permettent pour la zone « centre urbain hyper-centre » une réduction des émissions de GES de 18 % contre 7 % pour la zone regroupant la périphérie.

A l'horizon 2018, le scénario tendanciel conduirait à une augmentation des émissions de GES de 6 %. L'application seule du PDU permettrait une stabilisation des émissions, l'amélioration technique des véhicules seule induirait une baisse de 7 % des émissions.

Résultats Objectif 2030 :

	Emissions totales de gaz à effet de serre		Résultat par habitant	
	Emissions GES	Variation 2010-2030	Ratio par habitant	Variation
Etat initial 2010	207 143 t eq CO2		949 kg/hab	
Scénarii comparés pour 2030 :				
Scénario tendanciel	235 116 t eq CO2	+ 14 %	939 kg/hab	- 1,1 %
Scénario PDU seul	209 782 t eq CO2	+ 1 %	837 kg/hab	- 12 %
Scénario amélioration technique des véhicules seuls	183 991 t eq CO2	- 11 %	735 kg/hab	- 23%
Scénario PDU et amélioration technique des véhicules	165 912 t eq CO2	- 20 %	662 kg/hab	- 30 %

La mise en œuvre des objectifs du PDU 2030 permettra un gain moyen de 20 % des émissions de GES sur l'ensemble du territoire de Caen la mer.

Si l'on distingue la zone regroupant le centre urbain avec l'hyper-centre et celle constituée par la périphérie, les objectifs du PDU 2030 permettent pour la zone « centre urbain hyper-centre » une réduction des émissions de GES de 33 % contre 13 % pour la zone regroupant la périphérie.

A l'horizon 2030, le scénario tendanciel conduirait à une augmentation des émissions de GES de 14 %. L'application seule du PDU permettrait une stabilisation des émissions, l'amélioration technique des véhicules seule induirait une baisse de 11 % des émissions.

Ces éléments sont résumés sur les graphiques ci-après.

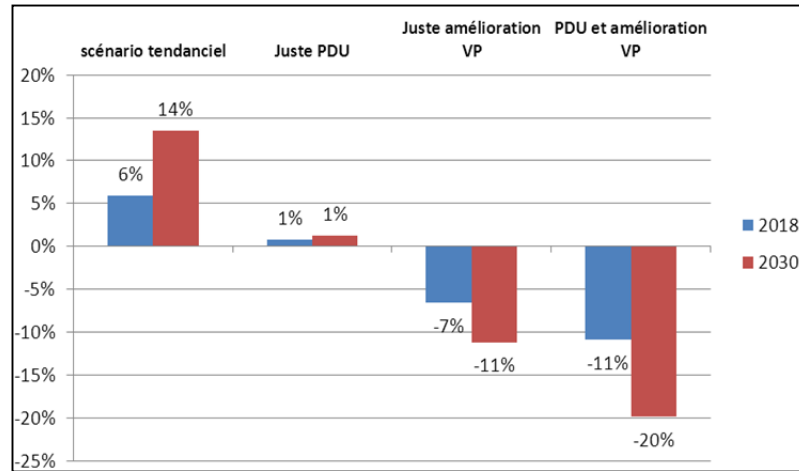


Figure 100 : Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre pour l'ensemble des déplacements

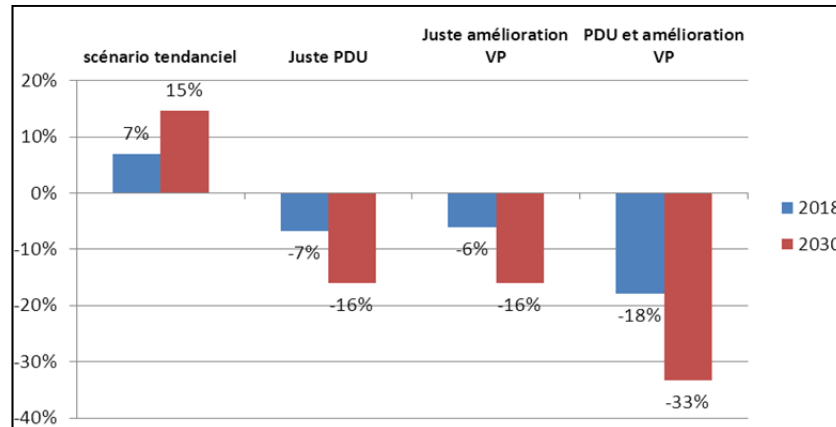


Figure 101 : Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre pour les déplacements du centre urbain

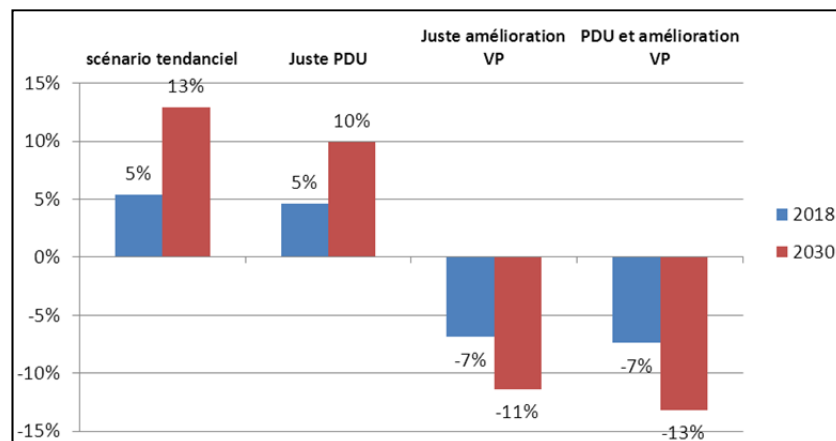


Figure 102 : Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre pour les déplacements de la périphérie

Afin de compléter l'analyse, les émissions de GES peuvent être rapportées à l'habitant. La population actuelle de Caen la mer s'élève à 218 193 habitants. Les perspectives démographiques tendent vers une augmentation de la population qui s'élèverait en 2018 à 232 630 habitants et à 250 400 habitants en 2030.

Les déplacements sur le territoire de Caen la mer induisent actuellement une émission de 0,95 t eq CO₂/hab/an. Avec la mise en œuvre du PDU celle-ci sera en 2018 de 0,79 t eq CO₂ /hab/an soit une réduction de 16% et de 0,66 t eq CO₂ /hab/an en 2030 soit une réduction de 30 % des émissions par habitant pour les déplacements.

Le PDU de Caen la mer et le SRCAE de Basse Normandie

Rappels du projet de SRCAE de Basse Normandie

Le projet de Schéma Régional Climat Air Energie de Basse Normandie a été finalisé en juin 2012 et une consultation publique du projet a été ouverte sur la période du 9 juillet 2012 au 9 septembre 2012. Il devrait être approuvé fin 2012.

Le diagnostic Climat Air Energie de la région pour les émissions de GES met l'accent sur les points suivants.

Le secteur agricole est le principal secteur émetteur de GES sur le territoire de la Basse Normandie. Cette dominante agricole du bilan des émissions de GES coïncide avec le caractère agricole de la région.

Le secteur des transports est le deuxième émetteur de la région avec 20 % des émissions totales, devant le secteur de l'habitat (13 %) et du tertiaire (10 %). Les fortes émissions du secteur des transports peuvent s'expliquer par la prépondérance du transport routier et l'utilisation quasi-systématique du véhicule individuel. La voiture représente, en effet, 68,3 % des déplacements domicile-travail en Basse Normandie contre 64 % à l'échelle nationale.

L'étalement urbain est source de croissance des émissions de gaz à effet de serre. Sur la région Basse Normandie on note :

- un mode d'habitat à majorité individuelle (70 % des logements sont individuels contre 56 % à l'échelle nationale),
- la prépondérance de la voiture individuelle dans les modes de déplacement. Aujourd'hui, près de huit actifs sur dix utilisent leurs véhicules particuliers pour se rendre sur leurs lieux de travail (Source : INSEE). Les résidents en couronne péri urbanisée l'utilisent à 87 % pour 72 % des résidents en centres urbains.
- l'augmentation de la part des actifs travaillant en dehors de leurs communes de résidences : selon l'INSEE, ils étaient 65 % en 2006, contre 60 % en 1999 et 23 % en 1968.

Les émissions de GES dues aux transports sur le territoire sont d'origine énergétique et quasi-exclusivement dues à l'utilisation de produits pétroliers et proviennent uniquement des consommations d'énergie. Le transport par la route à lui seul serait responsable de 99 % des émissions de GES.

Pour le secteur du transport de voyageur par la route, l'usage de la voiture individuelle représenterait à lui seul 5% des émissions de GES du secteur des transports ce qui correspondrait à une émission pour 2009 de 1 731 ktonnes équivalent CO₂.

Les scénarii du SRCAE Basse Normandie

Le projet de SRCAE présente deux scénarii, le scénario tendanciel et le scénario cible régional.

Le scénario tendanciel a été élaboré, en tant qu'outil d'aide à la décision politique. Il illustre la poursuite des tendances dans les différents secteurs en prenant en compte les mesures réglementaires existantes européennes ou nationales (issues notamment du Grenelle).

Le scénario cible régional permet de formaliser un projet de territoire commun. Il servira de référence et permettra de suivre les avancées du territoire par rapport aux objectifs fixés.

Pour le scénario tendanciel, la poursuite des tendances ne permet pas d'atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES. On observe une augmentation des émissions entre 2009 et 2020 de 1 % et de 2 % entre 2020 et 2030. Les secteurs des transports et de l'habitat/tertiaire contribuent le plus à la hausse du niveau d'émission de GES global, soit une augmentation de 31 % pour l'habitat/tertiaire et de 20 % pour les transports entre 1990 et 2020.

Dans le scénario cible régional, les émissions de gaz à effet de serre pour le secteur des transports diminuent de 22 %, entre 2009 et 2020 et de 4 % entre 2020 et 2030. Le fret contribue au tiers des efforts de réduction des émissions de GES du secteur.

Différents leviers d'actions contribuent à atteindre le niveau d'émissions de GES du scénario cible régional. La modification de la répartition modale des transports, avec un progressif développement des transports en commun et un recours croissant au mode actif, représente pour ce secteur le principal levier. L'amélioration des performances énergétiques des moyens de transports tient essentiellement au progrès technologique qui améliore le rendement des modes de transport.

Situation du PDU de Caen la mer vis-à-vis du projet du SRCAE de Basse Normandie

Nous rappellerons que le PDU de Caen la mer est axé sur la problématique du déplacement des personnes alors que le SRCAE de Basse Normandie couvre un panel de secteurs plus large avec aussi le secteur de l'habitat, le monde agricole, les industries et intègre dans le secteur des transports, le transport des marchandises.

Le PDU de Caen la mer s'inscrit dans les orientations du SRCAE pour le secteur des transports des personnes :

- Le PDU de Caen la mer développe une offre alternative à l'utilisation de la voiture particulière,
- Le PDU de Caen la mer renforce l'offre de transport en commun,
- Le PDU de Caen vise à favoriser l'inter-modalité (développement de parkings relais).

Par ailleurs, avec une réduction moyenne des émissions annuelles de GES pour le déplacement des personnes sur le territoire de Caen la mer de 11 % sur la période 2010-2018 et de 20 % sur la période 2010- 2030, le PDU de Caen la mer se conforme globalement au scénario cible régional qui, rappelons-le, table sur une réduction des émissions de GES pour le secteur des transports de 22 %, entre 2009 et 2020 et de 4 % entre 2020 et 2030, le fret contribuant au tiers des efforts de réduction des émissions de GES du secteur.

1.3.2 Les points de vigilance

Les points de vigilance sont identiques à ceux détaillés au chapitre relatif à l'impact sur la qualité de l'air.

1.4 Impact sur la consommation énergétique liée aux déplacements

1.4.1 Les incidences positives sur la consommation d'énergie

La plupart des mesures du PDU concourent à diminuer la consommation énergétique, en particulier celle en énergies fossiles. En effet, les actions mises en place devraient permettre une stabilisation de l'usage de la voiture particulière et donc une diminution de la consommation énergétique des transports locaux.

L'ensemble des actions de l'axe n°2 du PDU – un système de transport collectif performant et intermodal - est susceptible d'influer sur la consommation d'énergie liée aux déplacements.

Une part importante des gains attendus en matière de consommation énergétique se situe non pas uniquement sur les actions proposées dans le cadre strict du PDU, mais également sur des progrès technologiques attendus sur le parc de véhicules d'ici 2018 et 2030.

Dans son scénario de base, l'Agence internationale de l'énergie prévoit une diminution de la consommation moyenne en litres par km de 25% entre 2009 et 2030. Cette réduction a donc été prise en compte dans le calcul des évolutions des consommations d'énergie liées aux déplacements.

Afin de mettre en perspective les effets du PDU 3 scénarii de comparaisons ont été construits :

- Un scénario dit « tendanciel » visant à observer l'évolution des consommations d'énergie imputables aux déplacements des habitants du territoire de Caen la mer sans mise en œuvre du PDU.
- Un scénario dit « PDU seul » permettant d'évaluer l'incidence sur les consommations d'énergie liée au seul changement de comportement des personnes avec un report des déplacements en voiture vers les transports en commun et autres modes plus doux.
- Un scénario cumulant les effets du PDU et l'amélioration technique des véhicules qui permet de mettre en lumière les gains de consommations d'énergie globaux à venir.

Les évolutions des consommations d'énergie selon le scénario envisagé sont récapitulées dans le tableau suivant.

Evolution de la consommation énergétique liée aux déplacements de personnes, en Tonne équivalent Pétrole par jour

Mode de transport	Situation actuelle	Scénario tendanciel		PDU seul		Amélioration technologique seule		PDU et amélioration technologique	
	2010	2018	2030	2018	2030	2018	2030	2018	2030
Transport collectifs	10	11	12	15	19	10	9	14	14
Voiture	157	221	234	202	191	199	176	182	143
Autre	8	10	11	10	11	9	8	9	8
Total	175	243	257	228	220	218	193	205	165
Résultats par habitant									
Ratio (en EP/hab)	800	1043	1026	979	879	939	770	881	659
Evolution	/	+ 30 %	+ 28 %	+ 22 %	+ 10 %	17 %	- 3,8 %	+ 10 %	- 18 %

Source : EMD Calvados 2010-2011, AIE 2009

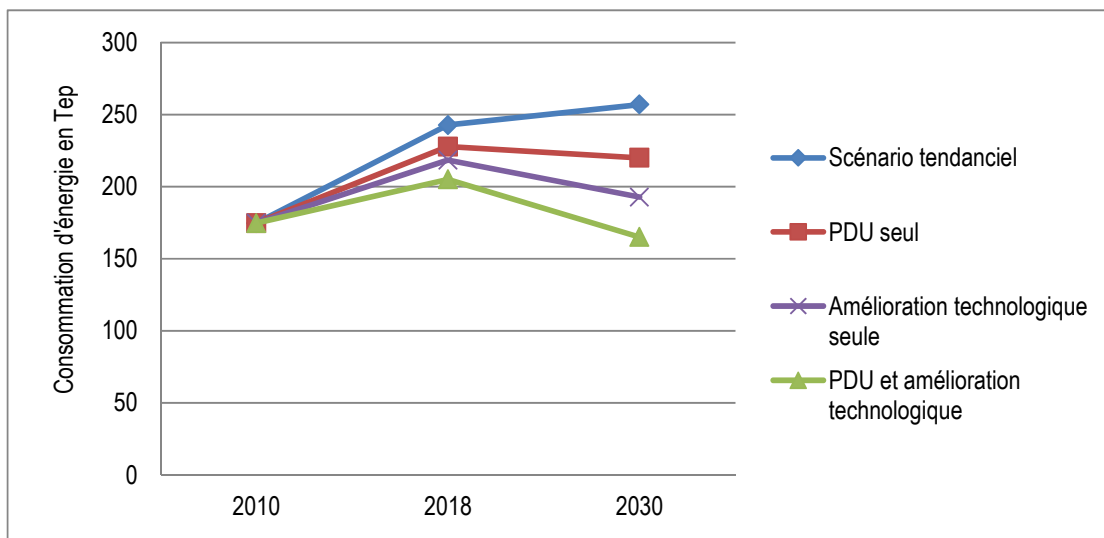


Figure 103 : Evolution de la consommation énergétique liée aux déplacements de personnes

L'évolution des parts modales définies dans le cadre du PDU et les évolutions technologiques permettent de réduire la consommation énergétique de 5,5 % entre 2030 et 2010 (situation définie dans l'EMD Calvados 2010-2011) et le ratio par habitants de 18 % sur la même période.

Le PDU de Caen la mer et le SRCAE de Basse Normandie

Rappels du projet de SRCAE de Basse Normandie

Le projet de Schéma Régional Climat Air Energie de Basse Normandie a été finalisé en juin 2012 et une consultation publique du projet a été ouverte sur la période du 9 juillet 2012 au 9 septembre 2012. Il devrait être approuvé fin 2012.

D'après ce document provisoire, le secteur des transports représente 28 % du bilan des consommations d'énergie : c'est le deuxième secteur consommateur du territoire. La répartition dans le secteur des transports est :

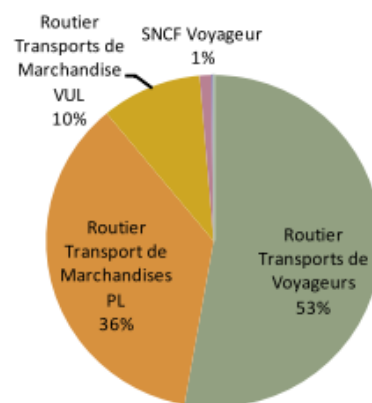


Figure 104 : Répartition des consommations d'énergie par mode de transport en 2009 (Source : Etude DREAL, Explicit, 2011)

Dans le scénario régional, les consommations d'énergie diminuent de 7% entre 2009 et 2020 et de 13 % en 2030 par rapport à l'année 2009. Les transports enregistrent une réduction de 11 % de leurs consommations d'énergie sur la période 2009-2020 et 2 % entre 2020 et 2030. Le développement de modes de déplacements doux ainsi que l'intégration du carburant alternatif concourent à réduire le niveau de consommation d'énergie du secteur. (Source : Projet de SRCAE de Basse-Normandie, juillet 2012).

Situation du PDU de Caen la mer vis-à-vis du projet du SRCAE de Basse Normandie

Le PDU de Caen la mer est axé sur la problématique du déplacement des personnes alors que le SRCAE de Basse Normandie couvre un panel de secteurs plus large avec aussi le secteur de l'habitat, le monde agricole, les industries et intègre dans le secteur des transports, le transport des marchandises.

Le PDU de Caen la mer s'inscrit dans les orientations du SRCAE pour le secteur des transports des personnes :

- Le PDU de Caen la mer développe une offre alternative à l'utilisation de la voiture particulière,
- Le PDU de Caen la mer renforce l'offre de transport en commun,
- Le PDU de Caen vise à favoriser l'inter-modalité (développement de parkings relais).

Avec une réduction moyenne des consommation énergétiques pour le déplacement des personnes sur le territoire de Caen la mer de 5,5 % sur la période 2010-2030, le PDU de Caen la mer est globalement en dessous du scénario cible régional. Cependant, ce scénario intègre des hypothèses différentes que celles du PDU :

Hypothèse SRCAE	PDU Caen la mer
La demande de déplacement diminuera au travers de politiques de plus en plus volontaristes en matière d'aménagement urbain et de modifications des habitudes de déplacement. La hausse du télétravail et du covoiturage permettent également de réduire le nombre de déplacements domicile-travail.	La part de télétravail n'a pas été intégrée.
Les modalités de déplacement sont davantage tournées vers des modes de transport sobres et propres dans le scénario cible régional. C'est notamment l'abandon des véhicules particuliers pour les transports en commun pour les déplacements domicile-travail (15% en moyenne en 2020 et 23% en 2030) et l'augmentation de la part des modes doux chez les actifs pour se rendre sur leur lieu de travail qui se situe dans leur commune (20% en 2020 et 50% en 2050). Le report sur le rail et le développement du fret maritime renforcent également la transition vers des transports plus sobres.	La part de transport en commun est plus faible : 12% en 2018 et 14 % en 2030 La part des modes doux est plus faible : 36 % en 2030 pour l'ensemble des déplacements

1.4.2 Les points de vigilance

Un gain de temps de parcours peut induire l'éloignement de l'habitation et donc une augmentations de la consommation de carburant (en l'absence de maîtrise de l'urbanisation).

1.5 Impact sur l'occupation des sols

La tendance actuelle d'évolution en matière d'occupation des sols est une progression des espaces urbains (habitat, équipements, activités) au détriment des surfaces agricoles, les surfaces occupées par les espaces naturels ne variant quasiment pas.

Cet étalement urbain est bien sûr fortement lié au réseau routier, qui constitue les axes de développement de l'urbanisation.

1.5.1 Les incidences positives sur la consommation d'espace

Le PDU ne prévoit pas l'artificialisation de grands espaces ni la construction de grandes infrastructures de transports. En effet, dans le PDU à l'horizon 2018, les projets routiers planifiés par différents acteurs n'ont pas tous été retenus. Un principe du PDU a été de définir un concept multimodal minimisant les projets routiers à court terme et maîtrisant les besoins en déplacement à long terme. Ainsi, la consommation d'espace directement liée aux différentes actions proposées dans le PDU sera limitée.

Par ailleurs, les mesures de l'action 1.1 « Faire de la ville autour des transports collectifs » visent directement à orienter l'urbanisation et intensifier la ville autour des axes de transports collectifs structurants. Les actions 3.1, 3.2 et 3.3 visent optimiser les offres en matière de stationnement public et privé. L'ensemble de ces actions doit produire des impacts positifs à long terme sur la consommation d'espaces ouverts.

La plupart des autres actions dédiées aux modes actifs participent de la même façon à l'intensification urbaine : en facilitant les déplacements sur courtes distances (cheminement piétons, pistes cyclables...), elles favorisent la proximité.

La mise en place de lignes de transports en commun supplémentaires (lignes de TCSP, dessertes ferroviaires), va contribuer à l'augmentation de la fréquentation des transports en commun, et donc à la maîtrise de l'étalement urbain.

La liaison en transport par câble (mesure 2.1.3) permet de développer les offres de transport tout en limitant fortement l'emprise au sol des installations.

1.5.2 Les points de vigilance

Le principal point de vigilance concerne les projets de création d'infrastructures.

Si, globalement, les créations ou aménagements d'infrastructures en zone urbaine dense ont un impact essentiellement positif en permettant une intensification de l'espace urbain, elles peuvent aussi conduire localement à la disparition d'espaces ouverts, déjà très limités dans ces territoires.

Les infrastructures nouvelles inscrites au PDU se situent en effet essentiellement en zone dense, afin de desservir des secteurs encore peu desservis aujourd'hui ou des secteurs de développement urbain :

- 1.1.2 : Extension de la ligne 1 de TCSP,
- 1.1.3 : Nouvelles lignes 3 et 4 de la TCSP,
- 1.1.4 : Nouvelles dessertes ferroviaires
- 2.1.2 : Réaliser une ligne 2 de TCSP

Ces nouvelles infrastructures sont susceptibles d'engendrer une plus grande fragmentation des espaces ouverts, et risquent par ailleurs d'induire une urbanisation accrue le long de ces nouvelles voies, avec une consommation d'espaces nettement plus élevée.

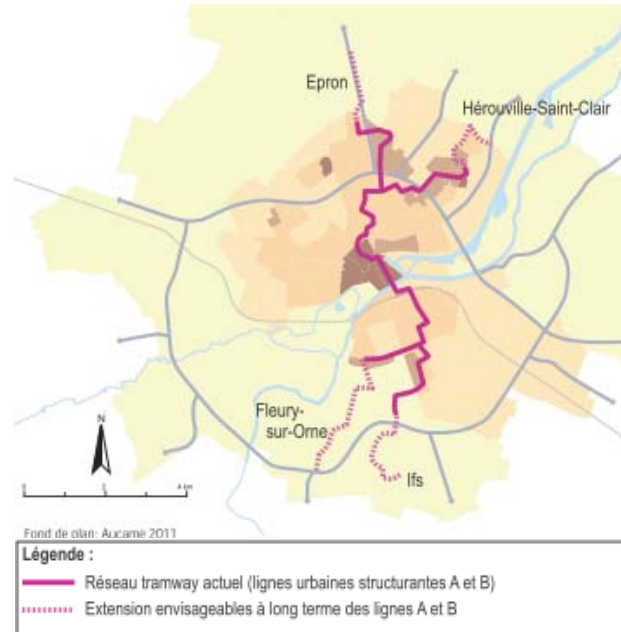


Figure 105 : Principe d'extension de la ligne 1 du Tramway

La création et l'expérimentation d'une voie mixte de bus et covoiturage (mesure 4.3.3) pourra nécessiter la création d'une nouvelle voie séparée du reste de la chaussée ou utiliser une voie existante.

D'autres mesures pourront nécessiter une faible consommation d'espace en zones urbaines :

- 4.3.1 : Implantation de parking-relais
- 4.3.2 : Mise en place d'un système d'autopartage à l'échelle de l'agglomération, nécessitant éventuellement de réserver des stationnements

Les créations et aménagements d'infrastructures en zone peu urbanisée sont limités.

Conformément aux dispositions de la DTA (directive territoriale d'aménagement) de l'estuaire de la Seine, le SCoT réserve pour l'implantation d'une plate-forme logistique multimodale, un terrain d'au moins 50 hectares en bordure du périphérique sud. Ce site, dont la délimitation devra être précisée dans les documents d'urbanisme, devra respecter le principe d'optimisation de la consommation d'espace.



Extrait du DOG du SCOT, Caen-Métropole, octobre 2011

Figure 106 : Espace réservé pour l'accueil d'une plate-forme logistique

Les créations de voies nouvelles prévues à long terme dans le cadre du PDU se traduiront par une consommation de surfaces actuellement occupées de façons diverses (espaces agricoles, friches, espaces urbains...) et par une artificialisation des sols.

Certains projets routiers sont compatibles avec les objectifs du PDU et ont y donc été intégrés :



Figure 107 : Projets routiers compatibles avec le concept multimodal du PDU

1.6 Impact sur le paysage, le patrimoine, le cadre de vie



1.6.1 Les incidences positives sur le paysage, le patrimoine

Espace bâti

Via leur effet sur le trafic routier, la majorité des actions du PDU entraînent la réduction des émissions de polluants locaux, et notamment de particules, favorisant du même coup la réduction du noircissement des façades.

C'est le cas pour les actions qui visent à renforcer l'offre de transports collectifs (actions 2.1, 2.2, 2.3, 2.4), à développer l'usage des modes actifs (actions 1.2, 5.2, 6.1, 6.2) ou à agir sur les conditions d'usage de la voiture (actions 4.3).

Espace public

L'apaisement de secteurs permet de réduire les nuisances liées à la voiture, et s'accompagne aussi de la création de linéaires de trottoirs, de pistes cyclables et d'aires piétonnes : autant d'éléments favorisant l'amélioration de la qualité de l'espace public urbain et pouvant donner lieu à des aménagements paysagers supplémentaires, à des espaces plus généreux et qualitatifs pour les piétons et les cyclistes.

Liaisons vertes

Outre son utilité pour les déplacements du quotidien, la création d'itinéraires cyclables permet d'améliorer l'accès aux espaces verts, forestiers et naturels, par des modes de déplacement respectueux de l'environnement.

1.6.2 Les points de vigilance

Le concept à long terme du PDU prévoit de compléter le réseau routier existant, notamment par la réalisation d'un boulevard de rocade au nord-est de l'agglomération.

Les aménagements d'infrastructures, qu'il s'agisse de tracé neuf ou d'aménagement de voirie existante, devront s'intégrer dans le paysage et dans le tissu urbain et nécessiteront donc une réflexion sur le tracé et des mesures d'insertion paysagère.

1.7 Impact sur les milieux naturels

1.7.1 Les incidences positives sur les milieux naturels

Les espaces naturels et la biodiversité

Plusieurs actions du PDU contribuent à limiter la consommation d'espace par l'urbanisation et, par voie de conséquence, à préserver la biodiversité.

Une autre incidence indirecte favorable du PDU est la diminution des nuisances induites par les déplacements, si les objectifs de répartition modale des déplacements sont atteints. Une diminution de la pollution de l'air sera favorable aussi bien à la faune (oiseaux, insectes) qu'à la végétation.

Continuités écologiques

A court terme, le PDU s'inscrit dans une stratégie d'optimisation des routes existantes par des aménagements localisés plutôt que par des augmentations importantes de capacité ou la création de nouvelles voies. Une telle stratégie permettra de limiter l'apparition de nouvelles coupures dans les espaces naturels. Aucun boisement n'étant à prévoir à court terme, le PDU n'aura pas d'impact particulier sur les continuités écologiques.

De plus, le projet de développement de l'agglomération à long terme intègre les continuités écologiques identifiées. Les corridors biologiques favorisant les déplacements d'espèces sont donc préservés.

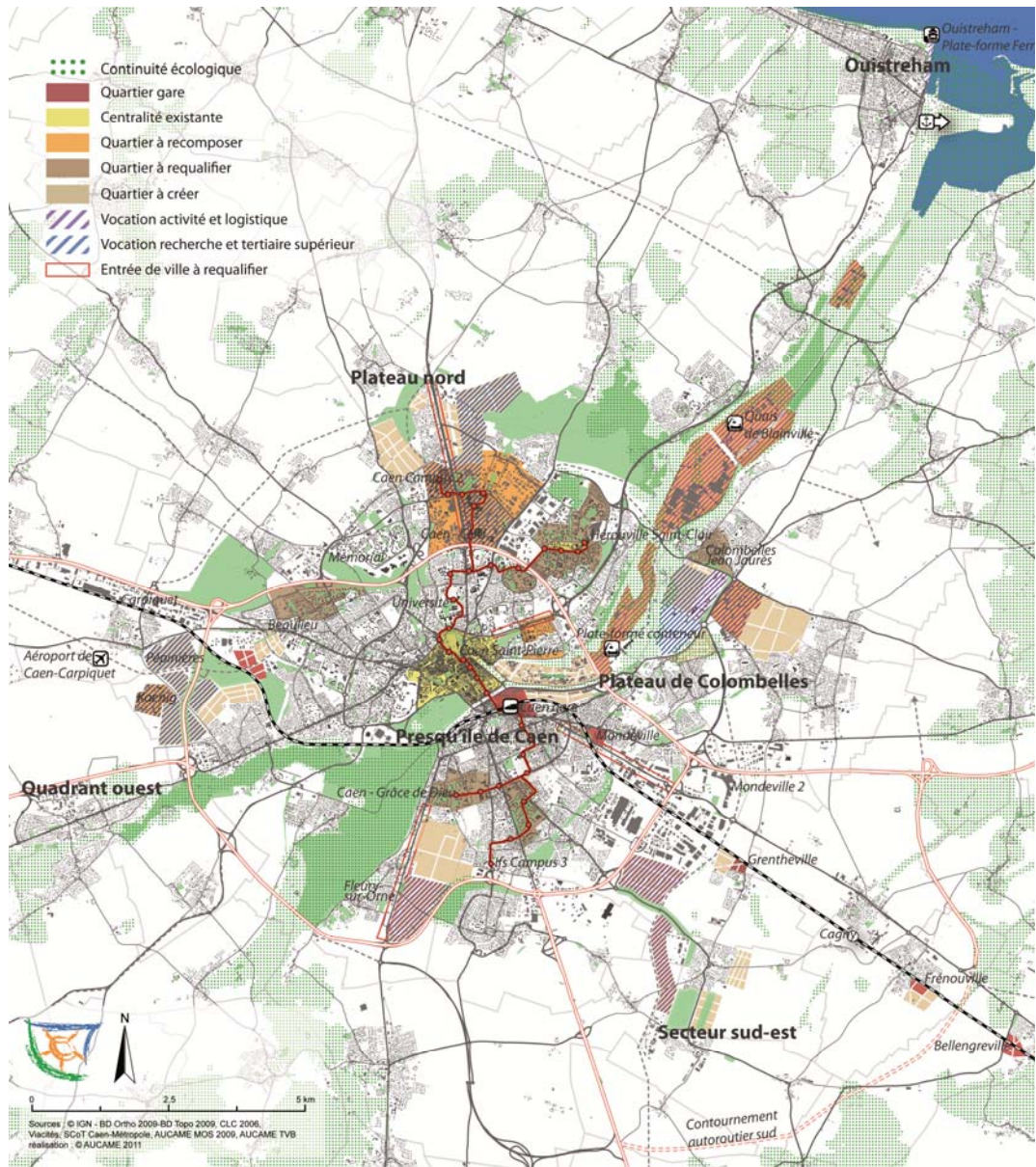


Figure 108 : Principe de développement à long terme de l'agglomération, intégrant les continuités écologiques

1.7.2 Les points de vigilance

Continuités écologiques

Les créations éventuelles à long terme de voies nouvelles pour compléter le réseau existant sont susceptibles de se traduire par une consommation d'espaces naturels, par la création de coupures nuisibles aux déplacements d'espèces et à la continuité des habitats (fragmentation) et potentiellement, par une augmentation des nuisances (bruit, pollutions...), défavorable à la biodiversité.

Le PDU prévoit, à long terme, la création de nouvelles voies permettant de soulager le périphérique dans ses secteurs les plus contraints en y limitant notamment les trafics d'échange locaux et les trafics internes.

La plantation d'arbres, la mise en place de bosquets le long des voies, permettra d'améliorer les continuités écologiques et de limiter l'incidence des projets. Ces formations végétales seront notamment des milieux propices à l'avifaune urbaine et à certains invertébrés.

Impact sur les sites remarquables

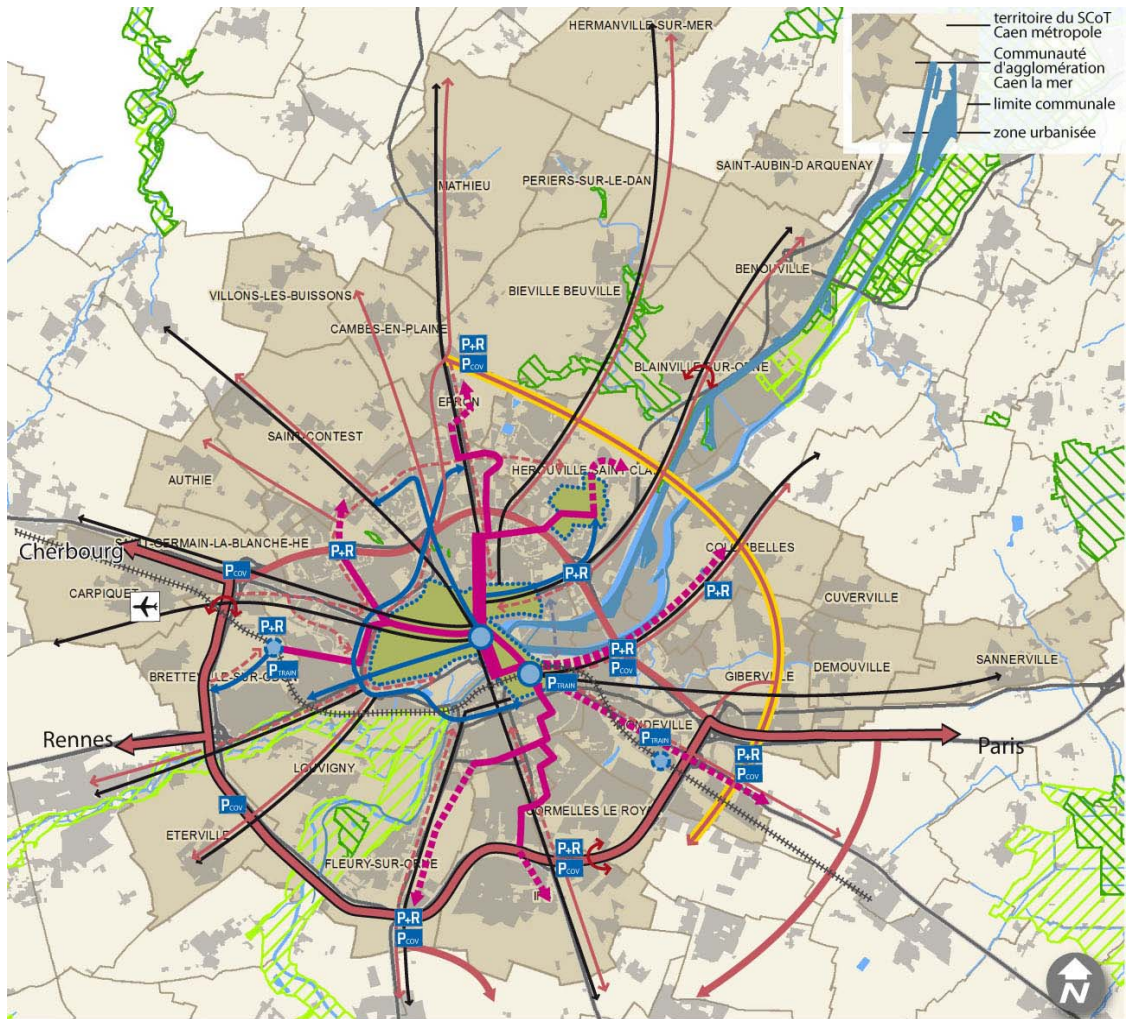
Les sites Natura 2000 et espaces protégés étant localisés en dehors de la Communauté d'agglomération de Caen la mer, les projets prévus dans le cadre du PDU impacteront peu ces milieux. Cet impact est développé au chapitre spécifique : Evaluation des incidences Natura 2000.

Des espaces inventoriés seront cependant potentiellement impactés par les projets à long terme :

- ZNIEFF de type 1 :
 - Canal du pont de Colombelles à la mer,
 - Vallée du Dan,
 - Pelouses calcaires du nord de Caen,
 - Marais de Fleury-sur-Orne,
- ZNIEFF de type 2 :
 - Basse vallée et estuaire de l'Orne,
 - Vallée de l'Orne,
 - Bassin de l'Odon.

Les impacts potentiels des projets à long terme sont détaillés dans le tableau suivant :

Projet à long terme	ZNIEFF concernée	Milieux déterminants	Impact potentiel	Mesure envisageable
Boulevard de rocade au nord	Canal du pont de Colombelles à la mer	Canaux navigables	Ouvrage de franchissement de la ZNIEFF existant : pas d'incidence supplémentaire	-
	Basse vallée et estuaire de l'Orne	Estuaires Vasières et bancs de sable sans végétations Marais salés, prés salés (schorres), steppes salées et fourrés sur gypse Dunes côtières et plages de sable Prairies humides et mégaphorbiaies	Ouvrage de franchissement de la ZNIEFF existant : pas d'incidence supplémentaire	-
Parc Relais P + R	Pelouses calcaires du nord de Caen	Pelouses calcaires	Empiètement possible de parkings	Eviter les zones inventoriées



- Transports collectifs**
- voie ferrée / réseau TER et grandes lignes
 - desserte à haute fréquence (Nota : les Lianes ne sont pas représentées précisément au centre-ville)
 - desserte express
 - desserte de proximité adaptée à la densité (lignes secondaires, TAD)
 - liaison transversale à la presqu'île (type à définir)
- Transports individuels motorisés**
- réseau routier structurant : boulevard périphérique et voies rapides
 - réseau routier principal d'agglomération
 - boulevard urbain de rocade (complémentaire au périphérique)
 - réseau routier principal restructuré / créé
 - secteur de stationnement public réglementé
 - création ou amélioration des franchissements des grandes infrastructures
- Intermodalité**
- pôles multimodaux principaux / créés - TC/TC
 - principe de localisation des parcs-relais, aires de covoiturage et du parcotrain
- ZONE D'INTÉRÊT ECOLOGIQUE FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE (ZNIEFF)**
- ZNIEFF de type 1
 - ZNIEFF de type 2

SOURCES : DDTM du Calvados ; Conseil Général du Calvados ; BD CARTHAGE ; DREAL BASSE NORMANDIE
 NOVEMBRE 2012
 0 1,25 2,5 km

Figure 109 : Localisation des ZNIEFF par rapport aux projets

1.8 Impact sur l'eau

L'atteinte du bon état de la ressource en eau, dans les meilleurs délais, est un enjeu fort sur le territoire de Caen la mer.

1.8.1 Les incidences positives sur l'eau

Le PDU propose un scénario prenant en compte la maîtrise de l'urbanisation qui devrait avoir un impact positif majeur sur l'étendue des surfaces urbanisées et donc sur les pollutions liées au ruissellement qui en résultent.

De même, les différentes actions du PDU tendront à faire baisser les émissions de polluants dans l'atmosphère par rapport à une situation sans PDU. Cette diminution de la pollution atmosphérique devrait permettre également d'augmenter la qualité de la ressource en eau.

Cet impact indirect demeure néanmoins faible.

1.8.2 Les points de vigilance

Les projets d'infrastructures de transport routières et collectifs peuvent renforcer l'artificialisation des sols et le ruissellement d'eaux polluées.

Encourager l'utilisation de matériaux perméables pour l'aménagement des pistes cyclables pourrait être une mesure permettant de ne pas augmenter les surfaces imperméabilisées.

De nombreux captages d'alimentation en eau potable et de périmètres de protection associés sont localisés dans l'agglomération caennaise.

Dans le cas de projets situés dans un des périmètres de protection, il sera nécessaire de prendre connaissance des protections réglementaires associés aux captages afin d'éviter tout risque de pollution des eaux potables.

Lors des différents chantiers, toutes les précautions devront être prises pour éviter le déversement des eaux de lavage et de diverses substances liquides telles que des huiles de moteurs pouvant causer une pollution des sols et des eaux. Ce critère environnemental peut être intégré au cahier des charges des marchés concernant les chantiers de voirie.

1.9 Impact sur les matériaux et les déchets

Concernant les déchets, le PDU ne porte pas directement sur leur gestion mais ils ont été considérés au même titre que d'autres marchandises.

Toutefois, la construction d'infrastructures de transport et les aménagements de voirie inscrits dans les actions du PDU comportent une phase de travaux susceptible d'impacter tant les besoins en matériaux que la gestion des déchets de chantier.

1.9.1 Les incidences positives sur la gestion des matériaux et déchets

Les mesures de l'action 3.3.3 (Etudier l'opportunité de procéder à des adaptations de la réglementation de la livraison des marchandises en ville) peuvent participer à une meilleure gestion des flux de transport pour les matériaux.

1.9.2 Les points de vigilance

La réalisation d'infrastructures nécessite l'apport conséquent de matériaux et génère des quantités importantes de déchets. En outre, les déchets de chantier, souvent constitués eux-mêmes de matériaux, peuvent faire l'objet d'une valorisation (réemploi, recyclage ou production d'énergie).

L'organisation des transports de matériaux et de déchets est donc un point essentiel dans la gestion des incidences environnementales d'un chantier.

L'élimination des déchets est déjà encadrée au sein de filières réglementaires.

1.10 Impacts sur les risques

1.10.1 Accidentologie routière

Les incidences positives sur l'accidentologie

- ✓ Les mesures de sécurité routière pour la protection des usagers vulnérables

Il n'est pas possible de quantifier a priori l'impact des actions du PDU sur la réduction des accidents et de leur gravité. En revanche, il est certain que les actions du PDU vont y contribuer fortement : elles ciblent d'une part prioritairement les usagers vulnérables (piétons, cyclistes, usagers des deux-roues motorisés), et traitent d'autre part l'ensemble des causes principales d'accidents et les facteurs aggravants, à savoir l'aménagement de la voirie, la vitesse et le comportement des usagers.

En effet, 42 % des personnes impliqués dans un accident sont des usagers vulnérables (piétons, cyclistes, cyclomotoristes et motards) sur le territoire de Caen la mer.

Plusieurs actions du PDU portent sur l'aménagement de l'infrastructure et de l'espace public.

La mesure 1.1.3 propose de restructurer le calibrage des axes d'entrée de Ville, au gré des projets d'urbanisation et de densification (cf. figures ci-après).

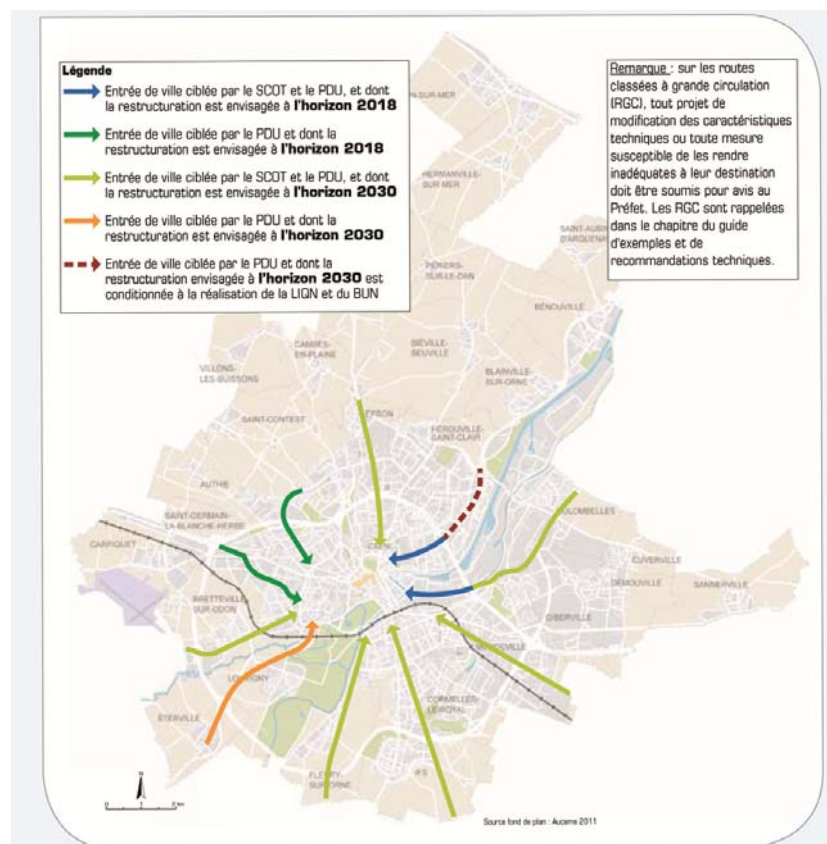
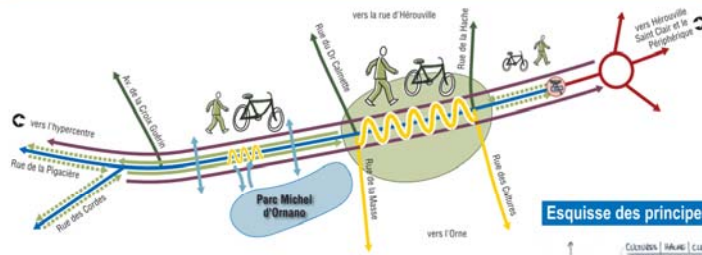


Figure 110 : Identification des entrées de ville à restructurer

Concept multimodal recommandé pour l'entrée de ville



Esquisse des principes d'aménagement du carrefour Hache/Cultures

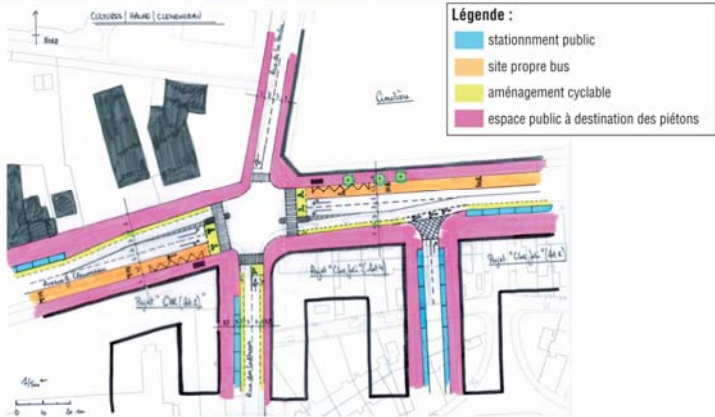
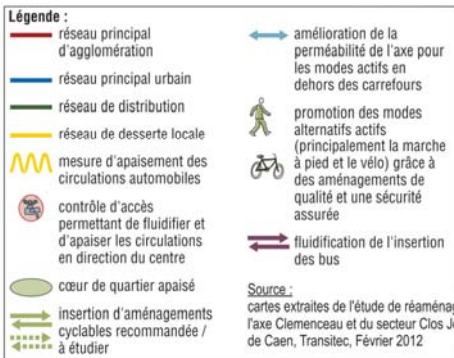


Figure 111 : Exemple de principe de recalibrage d'une entrée de ville - L'avenue Georges Clemenceau

Plusieurs mesures ont pour but de sécuriser les déplacements en vélo, en particulier la mesure 6.1.2 : Assurer prioritairement la continuité et la sécurisation des itinéraires cyclables dans les communes.

La mesure 6.1.4 vise à favoriser le vélo par rapport aux modes motorisés grâce à des aménagements spécifiques, notamment par la mise en place de sas vélo, double-sens cyclables et tourne-à-droite aux feux :

- Le tourne-à-droite vélo est un dispositif qui a pour but d'accroître la sécurité des cycles car il dissocie le démarrage des véhicules motorisés tournant à droite (et cause de nombreux accidents, notamment en présence de poids-lourds dont le champ de vision est limité par des angles morts importants) de celui des cyclistes.
- Le double-sens cyclable présente l'avantage de raccourcir les distances à parcourir pour les vélos, de permettre un véritable maillage du réseau cyclable, de participer à une diminution des vitesses générales le tout en assurant une visibilité réciproque des protagonistes source de sécurité. En effet, la circulation des vélos à contresens de la circulation générale est réputée plus sûre que dans le même sens, car les cyclistes et les automobilistes se voient mutuellement en se croisant.

D'autres mesures concernent plus spécifiquement les déplacements à pied :

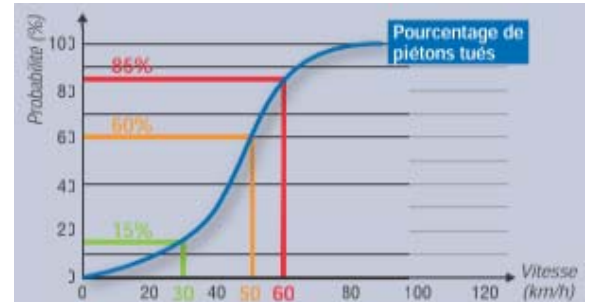
- Conformément à la mesure 1.2.1, les communes devront préciser, dans leurs documents d'urbanisme, le maillage des cheminements piétons à mettre en œuvre à l'intérieur de chaque commune. Cela permettra de sécuriser les traversées piétonnes.
- La mesure 5.2.2 concerne l'élargissement du plateau piétonnier de l'hypercentre de l'agglomération.

La mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics réduira le nombre d'accidents à pied, par exemple, facilitera les mouvements, etc. En effet, bien que la voiture soit le mode le plus accidentogène (2 roues

motorisées incluses) beaucoup d'accidents sont liés à des chevilles tordues, des chutes, des glissades à pied, en roller, en trottinette ou à vélo.

Par ailleurs, quatre accidents corporels sur cinq ont lieu en agglomération sur le territoire de Caen la mer. De plus, un piéton a 4 fois plus de chance d'être tué à 50 km/h qu'à 30 km/h. En cause, des distances de freinage beaucoup plus importantes, un champ visuel restreint et la violence du choc, qui croît en fonction du carré de la vitesse.

Le développement de secteurs de circulations apaisées en zone urbaine (action 5.2.1) pourra induire la réduction de la vitesse de circulation sur la voirie et donc le nombre et la gravité des accidents.



- ✓ La réduction du trafic routier

Le véhicule personnel étant le mode de déplacement le plus accidentogène, un transfert modal vers les modes alternatifs à la voiture devrait donc permettre de diminuer le nombre d'accidents de la route.

L'ensemble des actions et mesures prises dans ce sens permettent donc de réduire sensiblement le nombre d'accidents.

- ✓ Conseil en mobilité

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures du PDU, il sera nécessaire d'instaurer un certain nombre de mécanismes qui permettront de garantir la mise en œuvre des mesures, notamment le développement d'actions de conseil en mobilité, qui pourront se traduire par la mise en place d'un service spécifique de conseil en mobilité à destination des employeurs, salariés et établissements scolaires de l'agglomération. A long terme, l'apprentissage des modes actifs par les nouvelles générations (pédibus, aménagement des abords des écoles, installation d'équipements de stationnement dans les établissements scolaires) aurait un effet positif et permettrait de réduire le nombre et la gravité des accidents.

Points de vigilance

- ✓ Le développement de nouvelles infrastructures

Le développement de nouvelles infrastructures routières à long terme est susceptible d'induire une hausse du nombre d'accidents de la route, mais celle-ci devrait être limitée en raison de l'aménagement d'infrastructures plus sûres.

- ✓ Développement des modes actifs

L'augmentation de la part modale des déplacements en modes actifs pourrait générer une hausse sensible de la gravité des accidents de la route, les piétons et vélos étant plus vulnérables.

1.10.2 Risques naturels et technologiques

Les incidences positives sur les risques

✓ Risques technologiques

Deux sites SEVESO (Dépôts Pétroliers Côtiers et Combustibles de Normandie) sont localisés à proximité immédiate du viaduc de Calix (N814).

Dans le cadre de la mesure 4.2.3, l'étude de la faisabilité d'un système de gestion dynamique du trafic sur le périphérique et les principales pénétrantes pourra conduire à terme à du contrôle d'accès, limiter l'encombrement de la N814 et ainsi réduire la gravité d'un potentiel accident se produisant au sein d'un site.

✓ Gestion des transports de marchandises

L'action 3.3.3 (Etudier l'opportunité de procéder à des adaptations de la réglementation de la livraison des marchandises en ville) permettra de mieux fluidifier les livraisons de marchandises et donc de réduire les risques liés aux accidents de la route impliquant ces transports.

✓ Le report modal contribue à réduire le risque lié au transport de matières dangereuses

La diminution du trafic automobile (report modal) engendrée par les différentes actions du PDU entraînera une moindre exposition à ce risque.

Points de vigilance

✓ La construction d'infrastructures

Une incidence mineure de la construction d'infrastructures liée à la mise en œuvre des actions en matière de transports routiers ou collectifs, de stationnement, est l'imperméabilisation des sols sur les nouvelles emprises (cf. impact sur la consommation d'espace), ce qui provoquera une augmentation des quantités d'eau ruisselées, avec des risques possibles d'inondations.

Cet impact sera pris en compte lors de l'étude des tracés routiers, par les projets d'assainissement, qui prévoiront les dispositifs appropriés pour remédier à ce phénomène (bassins tampons...).





✓ La densification de l'urbanisation

Le principe de densification de l'urbanisation autour des transports collectifs (action 1.1) peut augmenter l'artificialisation des sols et accroître le risque d'inondation.



2. Synthèses des impacts du PDU sur l'environnement

Le tableau suivant présente l'incidence de chaque mesure du PDU sur les différents compartiments environnementaux étudiés :

	Impact positif fort		Impact contrasté (positif et négatif)
	Impact positif faible		Pas d'impact

La temporalité des effets de chaque mesure est également indiquée dans le tableau :

- c = Effet à court terme
- m = Effet à moyen terme
- l = Effet à long terme

Par ailleurs, le PDU ayant pour but de définir les principes d'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement sur plusieurs années, l'ensemble des mesures présentées dans ce plan ont des effets permanents sur l'environnement.

Seule la mesure 2.2.3 relative à la mise en place d'un réseau de bus de soirée et une ligne de bus de nuit est éventuellement temporaire puisqu'elle est expérimentale et pourrait être arrêté si l'expérience n'est pas concluante.

Synthèse ces incidences des mesures du PDU sur l'environnement

Mesures à mettre en œuvre à l'horizon 2018		Qualité de l'air	Bruit	GES	Energie	Espace	Paysage, cadre de vie	Milieu naturel	Eau	Matériaux et déchets	Risques	Accidentologie
Axe n°1. Un développement urbain orienté vers une mobilité plus éco-responsable												
Action 1. 1 "Faire la ville" autour des transports collectifs	1.1.1 Renforcer les capacités de construction et favoriser la mixité des fonctions dans les PLU à l'intérieur des corridors de lignes 1 et 2 de TCSP	l	m	l	m	m	l	m	m	m	m	
	1.1.2 Etudier les modalités d'urbanisation permettant de réaliser les extensions de la ligne 1 de TCSP	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l
	1.1.3 Etudier les modalités d'urbanisation permettant de réaliser les lignes 3 et 4 de TCSP	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l
	1.1.4 Etudier la faisabilité de nouvelles dessertes ferroviaires à l'intérieur de l'agglomération, en lien avec des projets de développement urbain	l	m	l	m	m	l	m	m		m	
Action 1. 2 Favoriser les déplacements courts en modes actifs	1.2.1 Préciser, dans les documents d'urbanisme, le maillage des cheminements piétons à mettre en œuvre à l'intérieur de chaque commune	m	m	m	m	m	m	m	m			m
Axe n°2. Un système de transport collectif performant et intermodal												
Action 2. 1 Structurer le réseau au moyen de transports en commun en site propre	2.1.1 Remplacer le TVR par un tramway sur fer	l	m	l	m		l	m	m			
	2.1.2 Réaliser une ligne 2 de TCSP sur un axe est-ouest	l	l	l	l	l	l	l	l		l	
	2.1.3 Etudier l'opportunité d'une liaison en transport par câble entre la Demi-Lune, la Presqu'île et le boulevard Clémenceau	l	l	l	l	l	l		l			
Action 2. 2 Améliorer le réseau de bus	2.2.1 Renforcer le réseau haute fréquence et mieux identifier les 3 fonctions du réseau	l	l	l	l	l	l					l
	2.2.2 Résorber les principaux points noirs du réseau bus actuel, notamment par la création de nouveaux couloirs bus	m	m	m	m							m
	2.2.3 Expérimenter un réseau de bus de soirée et une ligne de bus de nuit	c	c	c	c		c					c
	2.2.4 Etudier les conditions de mise en œuvre d'une ligne de bus de rocade	c	c	c	c		c					
Action 2. 3 Faciliter l'intermodalité	2.3.1 Développer une information multimodale, une billettique et une tarification intégrées, notamment avec les technologies sans contact	c	c	c	c							
	2.3.2 Engager une réflexion prospective sur l'évolution de la gare de Caen vers un pôle d'échange multimodal performant	m	m	m	m	m	m					
	2.3.3 Etudier l'amélioration de la desserte de la gare avant 6h et après 21h en transports collectifs urbains et en Bus Verts	c	c	c	c		c					
Action 2. 4 Sauvegarder le foncier ferroviaire	2.4.1 Préserver, dans les documents d'urbanisme, les emprises ferroviaires existantes	l	m	l	m	m	m		m			

Mesures à mettre en œuvre à l'horizon 2018		Qualité de l'air	Bruit	GES	Energie	Espace	Paysage, cadre de vie	Milieu naturel	Eau	Matériaux et déchets	Risques	Accidentologie
Axe n°3. Le stationnement, levier d'une politique de transport cohérente												
Action 3. 1 Encadrer le stationnement privé	3.1.1 Respecter, dans les documents locaux d'urbanisme, les limites aux normes de stationnement privé des constructions neuves selon la destination des bâtiments et le zonage défini	m	m	m	m	m	m		m			
Action 3. 2 Réguler le stationnement public	3.2.1 Moduler la tarification du stationnement en fonction du type d'usage du stationnement dans l'hypercentre de l'agglomération	c	c	c	c	c	c					
	3.2.2 Réduire le stationnement gratuit résiduel à l'intérieur du périmètre de stationnement payant actuel	c	c	c	c	c	c					
	3.2.3 Faire évoluer les tarifs du stationnement en cohérence avec ceux des transports collectifs	c	c	c	c	c	c					
	3.2.4 Renforcer les moyens de contrôle du respect des règles de stationnement	c	c	c	c	c	c					
	3.2.5 Etudier l'intérêt de mettre en place du stationnement réglementé dans certaines zones en lien avec la création de la ligne 2 de TCSP	m	m	m	m	m	m					
	3.2.6 Confirmer les sites retenus pour le stationnement de futurs véhicules d'autopartage et les aménager	m	m	m	m	m	l	m	m			
Action 3. 3 Répondre à des besoins de stationnement spécifiques	3.3.1 Augmenter la capacité du parcotrain et le transformer en parc de stationnement multifonctionnel	l	m	l	m	m						
	3.3.2 Réserver des espaces de stationnement sur voirie pour les deux roues (motorisés et non motorisés)	c	c	c	c	c						
	3.3.3 Etudier l'opportunité de procéder à des adaptations de la réglementation de la livraison des marchandises en ville et, plus largement, étudier avec les acteurs économiques les pistes d'optimisation du transport de marchandises dans l'agglomération.	m	m	m	m	m	m			m	m	m
	3.3.4 Aménager une aire de stationnement pour les cars de tourisme dans le centre urbain métropolitain, à proximité des transports collectifs	c	c	c	c	c			c			
Axe n°4. Un usage intelligent de la voiture												
Action 4. 1 Maîtriser les investissements routiers	4.1.1 Maîtriser la réalisation de nouvelles infrastructures routières appartenant au réseau routier principal d'agglomération	l	m	l	m	m		m	m		m	m
Action 4. 2 Optimiser le réseau existant	4.2.1 Traiter les points noirs de circulation sur le réseau principal	m	m	m	m							
	4.2.2 Mettre en place sur le réseau routier national un système de gestion dynamique du trafic (SGDT)	m	m	m	m							
	4.2.3 Etudier la faisabilité d'une extension de ce SGDT sur les principales pénétrantes des autres réseaux routiers et le développement de ses fonctionnalités	l	m	l	m				m		m	m
Action 4. 3 Favoriser un usage raisonné de la voiture	4.3.1 Définir un schéma d'implantation des P+R et aires de covoiturage, et entamer sa mise en œuvre dans le cadre de la réalisation des projets de lignes 1 et 2 de TCSP	m	m	m	m	m	m					
	4.3.2 Mettre en place un système d'autopartage à l'échelle de l'agglomération dans une approche globale de la mobilité durable	m	m	m	m	m		m	m		m	
	4.3.3 Etudier la faisabilité d'une voie mixte bus/véhicules à fort taux d'occupation (covoiturage) entre la Bijude et le boulevard périphérique	m	m	m	m	m	m	m	m			

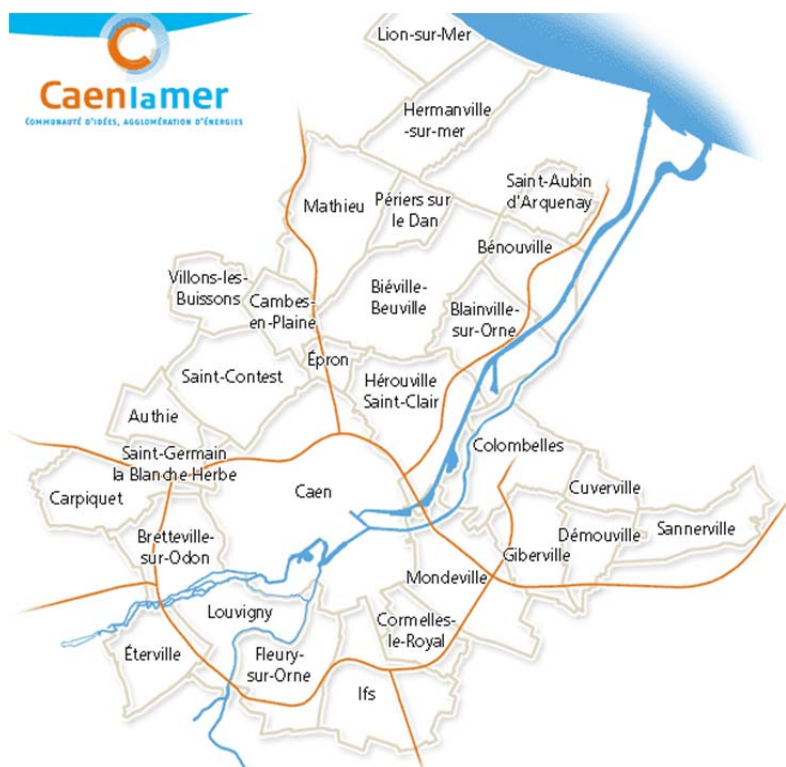
Mesures à mettre en œuvre à l'horizon 2018		Qualité de l'air	Bruit	GES	Energie	Espace	Paysage, cadre de vie	Milieu naturel	Eau	Matériaux et déchets	Risques	Accidentologie	
Axe n°5. Une voirie pour tous													
Action 5. 1 Restructurer les entrées de ville	5.1.1 Aménager les principales entrées de ville supportant les lignes de bus à haute fréquence et express pour favoriser leur vitesse commerciale et leur régularité	l	m	l	m	m	l	m	m	m	m		
	5.1.2 Assurer, dans les traversées des principales entrées de ville, les continuités de cheminement pour les modes actifs et leur sécurité	m	m	m	m	m	m	m				m	
	5.1.3 Mettre en œuvre une régulation des flux automobiles sur les axes d'entrée de ville au service de la priorisation des TC et de l'urbanité	m	m	m	m								
Action 5. 2 Favoriser les modes actifs	5.2.1 Développer les mesures d'apaisement et de partage de la voirie sur le réseau secondaire	m	m	m	m	m	m	m	m			m	
	5.2.2 Elargir le plateau piétonnier de l'hypercentre de l'agglomération	c	c	c	c	c	c					c	
	5.2.3 Aménager les abords des établissements scolaires pour garantir la sécurité des élèves et favoriser l'usage de la marche et du vélo	c	c	c	c		c	c	c				c
	5.2.4 Améliorer l'accès des modes actifs aux arrêts de transports collectifs	m	m	m	m		m	m	m				m
Axe n°6. Le vélo, un mode de déplacement à part entière													
Action 6. 1 Devenir une agglomération accueillante pour les vélos	6.1.1 Réaliser le réseau cyclable communautaire structurant défini dans le schéma directeur cyclable de Caen la mer et assurer le continuités prévues au schéma cyclables de Caen-Métropole	m	m	m	m	m	m	m				m	
	6.1.2 Assurer prioritairement la continuité et la sécurisation des itinéraires cyclables dans les communes	m	m	m	m							m	
	6.1.3 Veiller à l'homogénéité de traitement des aménagements et des jalonnements cyclables à l'échelle de l'agglomération	m	m	m	m		m						
	6.1.4 Favoriser le vélo par rapport aux modes motorisés grâce à des aménagements spécifiques	m	m	m	m	m							m
Action 6. 2 Soutenir la pratique du vélo	6.2.1 Adopter dans les documents d'urbanisme les normes de stationnement vélo prévues par le code de la construction et de l'habitation	m	m	m	m	m	m					m	
	6.2.2 Créer une maison du vélo à proximité de la gare de Caen	m	m	m	m	m							
	6.2.3 Développer les espaces de stationnement sécurisés pour les vélos dans les établissements scolaires dès le primaire	c	c	c	c	c	c	c	c				c
	6.2.4 Améliorer la complémentarité entre vélo et transports collectifs	m	m	m	m								

3. Evaluation des incidences Natura 2000

3.1 Présentation simplifiée du PDU et localisation des sites Natura 2000

3.1.1 Territoire du PDU

Le périmètre d'action du PDU correspond au territoire de Caen la mer et englobe 29 communes et plus de 220 000 habitants en 2012 :



3.1.2 Les sites Natura 2000 concernés par le PDU

Plusieurs site classés Natura 2000 sont localisé sur le territoire de de Caen-Métropole :

- Au titre de la Directive Oiseau - Zone de protection spéciale (ZPS) :
 - Estuaire de l'Orne - FR2510059
 - Littoral Augeron - FR2512001
- Au titre de la Directive Sites d'intérêt communautaire (SIC) :
 - Baie de Seine orientale - FR2502021
 - Anciennes carrière de la Vallée de la Mue - FR2502004
- Zone spéciale de conservation (ZSC) :
 - Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville - FR2500094
 - Vallée de l'Orne et ses affluents - FR2500091

Cependant, aucun de ces sites n'est localisé sur le territoire de Caen la mer.

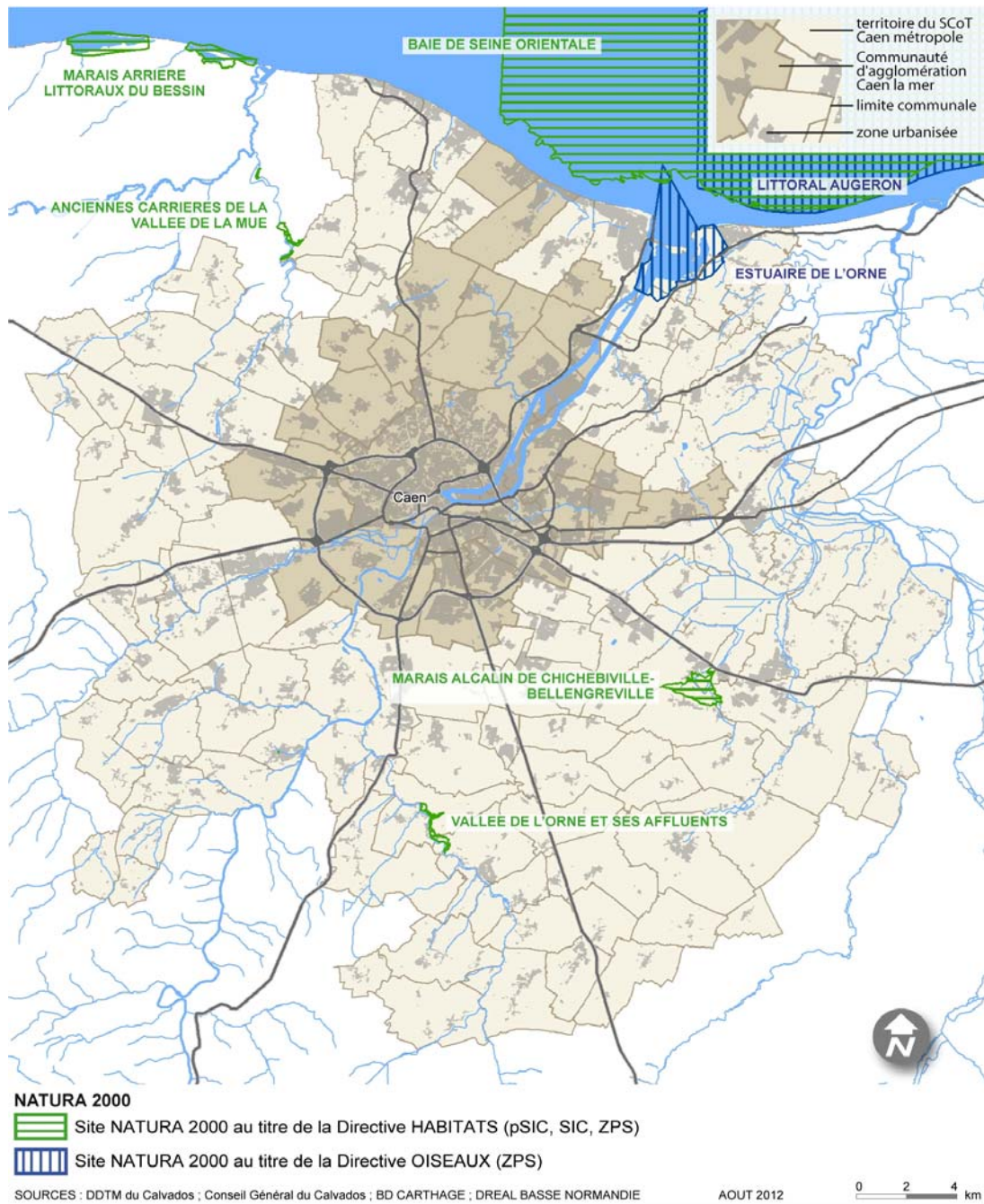


Figure 112 : Localisation des sites Natura 2000

Estuaire de l'Orne - ZPS FR2510059

L'estuaire de l'Orne constitue une escale migratoire unique dans le département du Calvados et présente une diversité importante de biotopes.

A noter : hivernage de 3-4000 huitriers dont 1000 restent encore en mai-juin.

Le Hibou noir et le Hibou royal sont observés en passages réguliers

Composition du site :

Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	66 %
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	18 %
Dunes, Plages de sables, Machair	16 %

Espèces présentes :

Oiseaux	Statut
Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Avocette élégante (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Balbuzard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	Etape migratoire.
Bernache nonnette (<i>Branta leucopsis</i>)	Etape migratoire.
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	Etape migratoire.
Busard cendré (<i>Circus pygargus</i>)	Etape migratoire.
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	Etape migratoire.
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	Hivernage.
Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)	Etape migratoire.
Combattant varié (<i>Philomachus pugnax</i>)	Etape migratoire.
Cygne chanteur (<i>Cygnus cygnus</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Echasse blanche (<i>Himantopus himantopus</i>)	Etape migratoire.
Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Etape migratoire.
Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Hivernage.
Grue cendrée (<i>Grus grus</i>)	Etape migratoire.
Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)	Etape migratoire.
Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)	Etape migratoire.
Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>)	Etape migratoire.
Huitrier pie (<i>Haematopus ostralegus</i>)	Hivernage.
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Océanite culblanc (<i>Oceanodroma leucorhoa</i>)	Etape migratoire.
Oedicnème criard (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	Etape migratoire.
Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>)	Etape migratoire.
Spatule blanche (<i>Platalea leucorodia</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Sterne arctique (<i>Sterna paradisaea</i>)	Etape migratoire.
Sterne caugek (<i>Sterna sandvicensis</i>)	Etape migratoire.
Sterne de Dougall (<i>Sterna dougalli</i>)	Etape migratoire.
Sterne naine (<i>Sterna albifrons</i>)	Etape migratoire.
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	Etape migratoire.

en gras : Espèces inscrites à l'annexe I - espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution

Littoral Augeron - ZPS FR2512001

Les poissons et la crevette grise sont cités pour leur importance commerciale dans la zone considérée.
Les autres invertébrés (liste non exhaustive) sont mentionnés pour leur valeur trophique vis à vis des populations d'oiseaux hivernants et migrateurs motivant la désignation en ZPS.

Composition du site :

Mer, Bras de Mer	98 %
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	1 %
Dunes, Plages de sables, Machair	1 %

Espèces présentes :

Oiseau	Statut
Eider à duvet (<i>Somateria mollissima</i>)	Hivernage.
Fou de Bassan (<i>Sula bassana</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Fuligule milouinan (<i>Aythya marila</i>)	Hivernage.
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	Hivernage.
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	Etape migratoire.
Goéland cendré (<i>Larus canus</i>)	Hivernage.
Goéland marin (<i>Larus marinus</i>)	Hivernage.
Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Hivernage.
Grèbe esclavon (<i>Podiceps auritus</i>)	Hivernage.
Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)	Hivernage.
Grèbe jougris (<i>Podiceps grisegena</i>)	
Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)	Etape migratoire.
Guillemot de Troïl (<i>Uria aalge</i>)	Hivernage.
Harle huppé (<i>Mergus serrator</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Labbe parasite (<i>Stercorarius parasiticus</i>)	Etape migratoire.
Labbe pomarin (<i>Stercorarius pomarinus</i>)	Etape migratoire.
Macreuse brune (<i>Melanitta fusca</i>)	Hivernage.
Macreuse noire (<i>Melanitta nigra</i>)	Hivernage.
Mouette de Sabine (<i>Larus sabin</i>)	Etape migratoire.
Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	Etape migratoire.
Mouette pygmée (<i>Larus minutus</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	Hivernage.
Mouette tridactyle (<i>Rissa tridactyla</i>)	Etape migratoire.
Pingouin torda (<i>Alca torda</i>)	Hivernage.
Plongeon catmarin (<i>Gavia stellata</i>)	Hivernage.
Puffin des Anglais (<i>Puffinus puffinus</i>)	Etape migratoire.
Sterne arctique (<i>Sterna paradisaea</i>)	
Sterne caugek (<i>Sterna sandvicensis</i>)	Résidente. Etape migratoire.
Sterne naine (<i>Sterna albifrons</i>)	Etape migratoire.
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	Etape migratoire.

en gras : Espèces inscrites à l'annexe I - espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution

Baie de Seine orientale – SIC FR2502021

L'intérêt écologique majeur du site "Baie de Seine orientale", qui justifie sa désignation dans le réseau Natura 2000, consiste en la présence d'habitats sableux et vaseux, sous l'influence directe de grands fleuves tels que la Seine et l'Orne, et dans une moindre mesure, la Dives et la Touques. Au contact de la partie aval des systèmes estuariens, ces milieux présentent une forte turbidité de l'eau et une certaine dessalure. Une grande quantité de sédiments fins est apportée par les fleuves.

Il convient de noter que le site présente des recouvrements d'habitats : l'habitat 1160 "Grandes criques et baies peu profondes" recouvre pour partie les habitats 1110 "Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine" et 1170 "récifs". Il représente au total 77% du site, ce qui correspond à une superficie de 341 km². Le profil bathymétrique de ce site exclusivement marin montre qu'il s'agit d'une grande plaine, peu profonde, avec une pente très faible d'environ 0,1 à 0,2%.

Composition du site :

Mer, Bras de Mer 100 %

Habitats naturels présents :

Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine - 1110 79 %
 Récifs - 1170 1 %
 Grandes criques et baies peu profondes - 1160

Espèces présentes :

Espèce	Statut
Mammifères	
Grand Dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)	Etape migratoire.
Marsouin (<i>Phocoena phocoena</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>)	Etape migratoire.
Phoque veau marin (<i>Phoca vitulina</i>)	Hivernage. Etape migratoire.
Poissons	
Alose feinte (<i>Alosa fallax</i>)	Etape migratoire.
Grande Alose (<i>Alosa alosa</i>)	Etape migratoire.
Lamproie de rivière (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	Etape migratoire.
Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	Etape migratoire.
Saumon Atlantique (<i>Salmo salar</i>)	Etape migratoire.

Anciennes carrière de la Vallée de la Mue – SIC FR2502004

Ce site regroupe 13 cavités jadis exploitées en carrières, creusées dans les calcaires du Bathonien moyen, Ce réseau constitue un ensemble de sites d'hibernation, d'estivage et de mise bas pour 10 espèces de chiroptères dont 5 inscrites à l'annexe II de la directive "habitats".

Les effectifs présents confèrent à ce site un intérêt majeur à l'échelle régionale.

Composition du site :

Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente 100 %

Habitats naturels présents :

Grottes non exploitées par le tourisme - 8310 100 %

Espèces présentes :

Espèce	Statut
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Hivernage.
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	Hivernage.
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Reproduction. Hivernage.
Vespertilion à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Hivernage.
Vespertilion de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)	Hivernage.

Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville – ZSC FR2500094

Installé sur les calcaires tendres du Jurassique, le site est composé en grande partie d'un marais tourbeux alcalin. Il s'intègre dans un vaste ensemble calcicole de même identité paysagère, géologique et bioclimatique. Peu accessible, il présente une mosaïque de milieux : mares et fossés, vaste cladiaie, roselières, mégaphorbiaies. La majeure partie est occupée par des surfaces à dominante boisée.

Composition du site :

Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières, 100 %

Habitats naturels présents :

Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Carex davalliana** - 7210 12 %

Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaies et des étages montagnard à alpin - 6430 10 %

Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition* - 3150 9 %

Tourbières basses alcalines - 7230 2 %

Lacs et mares dystrophes naturels - 3160 1 %

Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp. - 3140 1 %

Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) - 6410 1 %

Espèces présentes :

Espèce
Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)
Ecaille chinée (<i>Callimorpha quadripunctaria</i>)*
Vertigo moulinsiana (<i>Vertigo moulinsiana</i>)

en gras : habitats ou espèces prioritaires : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.

Vallée de l'Orne et ses affluents- ZSC FR2500091

Par sa nature géologique armoricaine (granites, schistes briovériens et métamorphisés), ce site qui regroupe quatre unités distinctes, constitue un ensemble cohérent s'articulant sur les vallées de l'Orne et de ses affluents : la Laize, le Noireau et la Rouvre. Les rivières à cours lent ou torrentiel, parfois très encaissées, traversent les paysages grandioses et diversifiés de la Suisse Normande : gorges profondes, prairies humides, escarpements et vires siliceux, bois et bocage enclavés.

Composition du site :

Forêts caducifoliées	50 %
Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	25 %
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	14 %
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	10 %
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1 %

Habitats naturels présents :

Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	26 %
Hêtraies du <i>Asperulo-Fagetum</i>	12 %
Formations herbueses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	5 %
Landes sèches européennes	2 %
Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	2 %
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	1 %
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco Brometalia</i>)(*sites d'orchidées remarquables)	1 %
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	1 %
Éboulis médio-européens siliceux des régions hautes	1 %
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	1 %
Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	1 %
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	1 %
Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	1 %
Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	1 %
Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	1 %
Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles du <i>Alysso-Sedion albi</i>	1 %
Parcours substeppiques de graminées et annuelles du <i>Thero-Brachypodietea</i>	1 %
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	1 %

Espèces présentes :

Espèce	Statut
Invertébrés	
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	
Ecaille chinée (<i>Callimorpha quadripunctaria</i>)	
Ecrevisse à pattes blanches (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	
Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	
Moule perlière (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	Résidente. Reproduction.
Mammifères	
Barbastelle (<i>Barbastella barbastellus</i>)	
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	
Loutre (<i>Lutra lutra</i>)	
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	
Vespertilion à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	
Vespertilion de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)	
Poissons	
Chabot (<i>Cottus gobio</i>)	
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)	
Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	
Saumon Atlantique (<i>Salmo salar</i>)	Reproduction.

en gras : habitats ou espèces prioritaires : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.

3.2 Analyse des incidences

Les sites Natura 2000 répertoriés sont localisés en dehors de la Communauté d'agglomération de Caen la mer.

3.2.1 Habitats

Pour de nombreux habitats recensés, l'eau a une grande importance ; leur conservation passe notamment par la préservation des cours d'eau et de leurs dynamiques ou du bilan hydrique.

Le PDU propose un scénario prenant en compte la maîtrise de l'urbanisation qui devrait avoir un impact positif majeur sur l'étendue des surfaces urbanisées et donc sur les pollutions liées au ruissellement des eaux qui en résultent.

Aucun effluent supplémentaire n'étant rejeté dans le milieu naturel et les sites Natura 2000 classés ZSC et SIC étant localisés à plusieurs kilomètres de l'agglomération caennaise, le PDU n'induit pas d'impacts particuliers sur les habitats des sites Natura 2000 recensés.

Enfin, les créations et aménagements d'infrastructures en zones peu urbanisées sont limités et concernent principalement des parcelles agricoles (blé, oléagineux, plantes à fibres...). Ces projets ne devraient pas impacter d'habitats protégés au titre de la Directive « habitat, faune, flore ».

3.2.2 Avifaune

La plupart de ces espèces sont des oiseaux inféodés au milieu aquatique et plus particulièrement au milieu marin. Ces espèces sont régulièrement observées en hivernage ou lors de halte migratoire dans l'estuaire de l'Orne ou au bord de mer.

Quelques espèces communautaires sont également inféodées au milieu forestier ou aux milieux ouverts, clairières et les landes.

Compte tenu de la faible surface d'espaces naturels (5 %) sur le territoire de l'agglomération caennaise, de l'absence de grandes étendues d'eau ou de grands boisements, le territoire est peu favorable à la présence des différents oiseaux inventoriés.

Les berges de l'Orne et du canal de Caen la mer sont artificialisées et présentent donc peu d'intérêt pour les oiseaux par rapports aux habitats des sites classés Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux du secteur.

Certains rapaces qui affectionnent les grandes cultures sont susceptibles de chasser dans le secteur. Toutefois, au regard des zones potentiellement touchées par les projets du PDU et des ressources alimentaires disponibles aux alentours (sur plusieurs centaines d'hectares), les mesures du PDU n'auront pas d'impact significatif sur ces espèces.

3.2.3 Espèces animales (hors oiseaux)

Mammifères (hors chiroptères)

Plusieurs espèces de mammifères sont répertoriées au sein des sites Natura 2000 suivants :

- Baie de Seine orientale (SIC FR2502021) : mammifères marins
- Vallée de l'Orne et ses affluents (ZSC FR2500091) : la Loutre

Les différentes actions du PDU n'impacteront pas le milieu marin et donc n'aura pas d'effets sur les mammifères présents dans la Baie de Seine.

La Loutre est inféodée aux milieux aquatiques dulcicoles, saumâtres et marins. En France, l'espèce se rencontre dans les principaux types d'habitats suivants : rivières oligotrophes et mésotrophes, les grands marais de l'Ouest, les lacs et les étangs acidophiles des zones sableuses du sud-ouest, les rivières encaissées et les gorges du sud du Massif central, quelques rares cours d'eau oligotrophes, au régime torrentiel, quelques basses vallées et marais méditerranéens, les rivages et îles atlantiques. Les habitats présents sur le territoire de Caen la mer, d'avantage artificialisés que ceux des sites Natura 2000, présentent peu de ces caractéristiques écologiques et ne sont donc pas particulièrement favorables à la présence de l'espèce.

Chiroptères

Les habitats présents dans le secteur de l'agglomération ne sont pas particulièrement favorables à l'hibernation ou l'estivation de chiroptères (peu d'arbres à cavité, absence de grottes, mines, tunnels désaffectés....).

Les principales menaces pour ces espèces sont :

- la conversion à grande échelle des peuplements forestiers autochtones en monocultures intensives d'essences importées,
- la destruction des peuplements arborés linéaires, bordant les chemins, routes, fossés, rivières et ruisseaux, parcelles agricoles,
- la restauration des toitures, des combles...
- les traitements phytosanitaires,
- la circulation routière,
- le développement des éclairages publics,
- la mise en sécurité des anciennes mines par effondrement ou obturation des entrées,
- la fréquentation et l'aménagement touristique importants du monde souterrain,

entraînant la destruction des habitats de reproduction, des zones de chasse et des sites d'hivernage.

Les sites des anciennes carrières de la Vallée de la Mue (SIC FR2502004) et de la vallée de l'Orne et ses affluents (ZSC FR2500091) sont éloignés de plus plusieurs kilomètres du territoire du PDU, qui n'induit donc pas d'impacts particuliers sur les chiroptères.

Invertébrés

Quelques espèces d'invertébrés sont répertoriées au sein des sites Natura 2000 suivants :

- Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville (ZSC FR250009)
- Vallée de l'Orne et ses affluents (ZSC FR2500091)

L'Agriion de Mercure est une espèce qui colonise les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées et à minéralisation variable, situées dans les zones bien ensoleillées et assez souvent en terrains calcaires.

La Cordulie à corps fin est une libellule inféodée aux habitats lotiques et lenticules bordés d'une abondante végétation aquatique et riveraine. Les rivières et les fleuves constituent, d'une manière générale, ses habitats typiques.

Il est peu probable de retrouver ces deux espèces dans l'agglomération urbaine de Caen.

L'Ecaille chiné est un papillon fréquentant un grand nombre de milieux humides ou xériques ainsi que des milieux anthropisés. Elle est très commune dans une grande partie du pays. En France, elle ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures de gestion particulière. Au vu de projets envisagés dans le cadre du PDU, cette espèce serait peu impactée.

L'Ecrevisse à pattes blanches est une espèce inféodée aux milieux aquatiques et plus particulièrement aux eaux douces. Il s'agit d'une espèce très exigeante d'un point de vue écologique. L'absence de cours d'eau de très bonne qualité au sein de la zone d'étude est défavorable à la présence de l'espèce.

Le Lucane cerf-volant est un coléoptère xylophage qui se nourrit du bois dépourvu des chênes âgés. Il est largement répandu en France, où il ne semble aujourd'hui pas menacé. Les mesures du PDU n'induisant pas d'abattage d'arbres anciens, l'incidence sur l'espèce sera négligeable.

Pour la Moule perlière seules les rivières s'écoulant sur des roches siliceuses retiennent l'espèce.

Le Vertigo moulinsiana est un gastéropode des zones humides calcaires. On le retrouve principalement dans les marais, mais aussi en bordure d'étangs, de lacs, au niveau de berges de rivières, dans de petites dépressions humides, ou encore dans des prairies toujours humides à Joncs.

Les habitats présents dans l'agglomération ne sont pas propices au développement de ces deux espèces.

Poissons

Compte tenu de l'éloignement des milieux aquatiques classés au titre de Natura 2000 par rapport à l'agglomération caennaise et de l'absence de rejet aqueux supplémentaire dans le milieu naturel lié au PDU, ce dernier n'aura aucun impact particulier sur les populations de poissons.

3.3 Conclusion

Au regard :

- de l'écologie des espèces d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation de :
 - ZPS Estuaire de l'Orne - FR2510059
 - ZPS Littoral Augeron - FR2512001
 - SIC Baie de Seine orientale - FR2502021
 - SIC Anciennes carrières de la Vallée de la Mue - FR2502004
 - ZSC Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville - FR2500094
 - ZSC Vallée de l'Orne et ses affluents - FR2500091
- de l'éloignement de ces sites par rapport à l'agglomération caennaise,
- de la nature des mesures et projets envisagés dans le cadre du PDU,
- de l'absence de rejets aqueux supplémentaires dans les milieux naturels,

la mise en place du PDU n'aura pas incidence particulière sur le bon fonctionnement écologique des sites Natura 2000 présents dans les environs du site d'étude ainsi que les espèces remarquables qui y sont présentes.

MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PDU

L'analyse détaillée des impacts du PDU sur l'environnement a mis en lumière plusieurs points de vigilance, correspondant à des impacts potentiellement négatifs susceptibles d'apparaître lors de la mise en œuvre des actions. Une réflexion a donc été menée pour proposer des mesures correctrices destinées à éviter, réduire ou compenser ces effets. Ce chapitre présente les principales mesures proposées et les coûts associés lorsqu'ils peuvent être estimés ce qui s'avère difficile puisque le PDU est un plan et non un projet ponctuel. A cet égard, il convient de rappeler que les projets pourront faire l'objet d'études d'impact spécifiques.

Compartiment environnemental	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation
Qualité de l'air	<p>Formation des nouvelles générations (<i>coût pour partie intégré au système scolaire et pour une autre part intégré au conseil en mobilité compris dans le PDU qui représente actuellement 10 % d'un ETP</i>)</p> <p>Changements des comportements et habitudes de mobilité (<i>coût nul</i>)</p>	<p>Mettre en place un modèle de qualité de l'air (70 000 €)</p> <p>Mettre en place un système d'information en temps réel de la qualité de l'air (45 000 € sur 4 ans)</p> <p>Privilégier des véhicules moins polluants (<i>surcoût systématique mais de niveau variable en fonction de la technologie : électrique, hybride rechargeable, norme euro 6...</i>)</p> <p>Plantation d'écrans végétaux (espèces résistantes à la pollution) le long de pistes cyclables et de voies piétonnes, jouant un rôle de filtre vis-à-vis de la pollution de l'air d'origine routière (400 à 800 €/arbre planté)</p>	
Nuisances sonores	<p>Limiter au maximum les nouvelles infrastructures de transport (<i>économie</i>)</p> <p>Intégrer dans l'aménagement des nouvelles infrastructures le traitement des nuisances acoustiques</p>	<p>Mesures de réduction de la vitesse des voies les plus bruyantes et à proximité des zones habitées (<i>coût de mise en place faible, coûts éventuels de contrôle</i>)</p> <p>Mise en place de revêtements limitant l'impact acoustique dans le cadre de projets urbains ou de réaménagements routiers (<i>coût supérieur de 20 à 50 % par rapport à un revêtement traditionnel</i>)</p> <p>Développer de nouvelles infrastructures pour assurer un report de trafic sur de nouveaux axes et donc une réduction du bruit induit par les voies existantes</p>	<p>Après finalisation des actions des PPBE et du PDU, vérifier l'absence des anciens ou l'apparition de nouveaux « Points Noirs Bruits », sinon réalisation d'étude pour les résorber (20 000 à 40 000 €)</p>

Compartiment environnemental	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation
Rejets de gaz à effet de serre	Formation des nouvelles générations (<i>coût pour parti intégré au système scolaire et pour une autre part intégré au conseil en mobilité compris dans le PDU qui représente actuellement 10 % d'un ETP</i>) Changements des comportements et habitudes de mobilité (<i>coût nul</i>)	Favoriser l'utilisation de biocarburants dans les transports (<i>écart de prix entre biocarburant et pétrole non maîtrisable</i>)	
Consommations énergétiques	Formation des nouvelles générations (<i>coût pour parti intégré au système scolaire et pour une autre part intégré au conseil en mobilité compris dans le PDU qui représente actuellement 10 % d'un ETP</i>) Changements des comportements et habitudes de mobilité (<i>coût nul</i>)	Actions de sensibilisation concernant notamment les enjeux énergétiques liés à la mobilité, les offres de déplacements les moins consommatrices d'énergie (modes actifs, covoiturage), les carburants alternatifs (biocarburants) (<i>non quantifiable</i>)	
Occupation des sols	Minimiser la consommation d'espace et utiliser en priorité les espaces déjà artificialisés lors de la création d'infrastructures (<i>coût éventuel de dépollution lié au renouvellement urbain, gain potentiel lié à l'économie des matériaux</i>)	Limiter l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols par une végétalisation des infrastructures (<i>10-15 €/m²</i>) Privilégier les parkings sur plusieurs niveaux pour limiter la perte d'espace (<i>coût variable selon le projet, exemple pour un parking de 200 places : 2,5 M€</i>)	Mesures compensatoires dans le cadre de grands projets induisant la perte de surfaces agricoles : protéger d'autres terres agricoles au titre des Zones Agricoles Protégées (<i>coût lié à la révision des documents d'urbanisme : 1 000 à 2 000 € par commune concernée</i>)
Paysage, patrimoine et cadre de vie		Réalisation d'études pour les insertions paysagères des grands projets (<i>100 000 à 200 000 €</i>) Privilégier des véhicules moins polluants (<i>surcoût systématique mais de niveau variable en fonction de la technologie : électrique, hybride rechargeable, norme euro6...</i>)	Végétalisation des abords routiers, des pistes cyclables, des voies de tramway (<i>10-15 €/m²</i>)



Compartiment environnemental	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation
Biodiversité et milieux naturels	<p>Eviter les effets de coupure néfastes pour la biodiversité et les pratiques agricoles, ou les réduire en préservant les continuités naturelles (ex : crapauduc environ 10 000 €, plantation d'arbres 400 à 800 €/arbre...)</p> <p>Eviter le franchissement de zones naturelles remarquables (pas de surcoût)</p>	<p>Développement de techniques d'entretien des chaussées et des talus moins impactantes pour l'environnement, réduction de l'emploi des produits phytosanitaires (coût de formation mais gains sur les quantités de produits consommées)</p>	<p>Compenser la perte de biodiversité (ex : achat de surfaces naturelles équivalentes) (coût variable : achat des terrains et d'entretien non quantifiable)</p> <p>Plantation d'arbres sur les délaissés routiers pour favoriser la biodiversité (ex : plantations mellifères pour les abeilles) (400 à 800 €/arbre planté)</p>
Ressources en eau et milieux aquatiques	<p>Minimiser la consommation d'espace et utiliser en priorité les espaces déjà artificialisés lors de la création d'infrastructures (coût éventuel de dépollution lié au renouvellement urbain, gain potentiel lié à l'économie des matériaux)</p>	<p>Encourager l'utilisation de matériaux perméables pour l'aménagement des pistes cyclables et de la ligne de tram (gain lié à l'économie des matériaux)</p> <p>Privilégier les chaussées réservoirs et traiter les eaux de ruissellement potentiellement polluées (+ 50 % par rapport aux chaussées traditionnelles)</p> <p>Développement de techniques d'entretien des chaussées et des talus moins impactantes pour l'environnement, réduction de l'emploi des produits phytosanitaires (coût de formation mais gains sur les quantités de produits consommées)</p>	
Matériaux et déchets	<p>Utilisation de matériaux recyclés pour la construction de nouvelles infrastructures (gain lié à l'économie des matériaux)</p>	<p>Préconisation du recyclage des matériaux lors des travaux de réhabilitation ou de construction des infrastructures (coût faible)</p>	
Risques naturels, technologiques	<p>Eviter le développement d'infrastructures routières et la construction en zone à risques naturels ou technologiques (coût nul)</p>	<p>Rétention des eaux pluviales, privilégier les chaussées réservoirs (+ 50 % par rapport aux chaussées traditionnelles)</p>	<p>Mesures en cas d'accidents, par exemple mise en place de barrières anti-inondation (coût variable selon la surface à protéger et la technologie employée 500 – 5 000 €)</p>

Compartiment environnemental	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation
Accidentologie	Formation des nouvelles générations (<i>coût pour parti intégré au système scolaire et pour une autre part intégré au conseil en mobilité compris dans le PDU qui représente actuellement 10 % d'un ETP</i>)	Limitation de vitesse des nouvelles infrastructures (<i>coût nul</i>)	Étudier conjointement et de manière plus approfondie les causes des accidents piétons et vélos et les améliorations possibles (<i>temps passé en formation ou en réflexion dans le cadre de la commission départementale de sécurité</i>)

INDICATEURS ET MODALITES DE SUIVI DU PDU

Pour évaluer son efficacité vis-à-vis de l'environnement, le PDU de l'agglomération caennaise fera l'objet d'un suivi à partir d'indicateurs.

Avant tout, l'efficacité des actions du PDU sur les enjeux environnementaux pourra être évaluée à partir de l'évolution des parts modales. En effet, meilleure sera la réduction de la part modale de la voiture particulière, meilleur sera l'impact du PDU sur l'environnement. Les enquêtes Ménages Déplacements permettront de l'évaluer. Ces enquêtes étant peu fréquentes (environ tous les 10 ans), le report modal de la voiture particulière pourra en partie être mesuré au travers de la fréquentation annuelle des transports collectifs.

Plusieurs indicateurs définis pour suivre l'atteinte des objectifs environnementaux du PDU en matière d'environnement, permettront de quantifier l'évolution de ces enjeux au regard de la mise en œuvre du PDU.

Ces indicateurs seront au minimum suivis tous les 5 ans.

Thème	Indicateur de suivi	Moyen nécessaire	Etat initial actuel	Source de l'information	Fréquence de mise à jour
Qualité de l'air	Etablissement de cartes de concentration de pollution de proximité automobile	Mise en place d'un modèle de qualité de l'air	- (modèle non disponible)	Air C.O.M	Modèle créé pour fin 2014 Mise à jour annuelle des cartes de concentrations (à valider après mise en place du modèle)
	Nombre annuel de dépassement des normes de qualité de l'air à proximité des axes routiers	Mise en place d'un système d'information en temps réel de la qualité de l'air	- (modèle non disponible)	Air C.O.M	Modèle créé pour fin 2014 Mise à jour annuelle des nombres de dépassements (à valider après mise en place du modèle)
	Emission annuelle de polluants (PM10, NOx) par commune pour le secteur des transports	Mise à jour des données d'émission	Inventaire 2008 (version 2012), données plus récentes non disponibles	Air C.O.M	Nouvel inventaire des émissions 2012 prévu Fréquence de mise à jour : tous les 5 ans
Bruit	Carte des zones affectées par le bruit	Mise à jour des cartes existantes		Observatoire départemental du bruit	
	Linéaire de voies par catégorie dans le classement sonore	Mise à jour des cartes existantes		Observatoire départemental du bruit	
	Nombre de Points Noirs Bruit	Etablissement du PPBE de l'agglomération caennaise	Situation 2010 disponible, pas de nouvelle étude réalisée	Communauté d'agglomération de Caen la mer	
Émissions de gaz à effet de serre	Emission totale de gaz à effet de serre liée au transport	Mise à jour de l'EMD Calvados		Groupement de commande EMD	
	Niveau des émissions de gaz à effet de serre par type de transport	Mise à jour de l'EMD Calvados		Groupement de commande EMD	
Consommation énergétique	Consommation énergétique liée au transport	Mise à jour de l'EMD Calvados		Groupement de commande EMD	

Thème	Indicateur de suivi	Moyen nécessaire	Etat initial actuel	Source de l'information	Fréquence de mise à jour
	Consommation énergétique par voyageur transporté dans les transports collectifs	Rapport de l'exploitant (DSP Twisto)		Twisto	
Consommation de l'espace	Rapport entre l'espace consommé par les infrastructures de transport et le reste de l'espace bâti	Mode d'Occupation des Sols (MOS)	Donnée 2008 (5 % du territoire de Caen la mer constitué d'infrastructures de transports) Données plus récentes ?	AUCAME	Annuelle
	Surfaces nouvellement imperméabilisées par des infrastructures de transport	Mode d'Occupation des Sols (MOS)	Possible d'avoir des données 2012 ?	AUCAME	Annuelle
Paysage, patrimoine, cadre de vie	Superficie des parcs et jardins	Mode d'Occupation des Sols (MOS)	Possible d'avoir des données 2012 ?	AUCAME	
Milieux naturels	Surface naturelle consommée par la création d'infrastructures	Mode d'Occupation des Sols (MOS)	Possible d'avoir des données 2012 ?	AUCAME	Annuelle
	Variation de la superficie des espaces verts	Mode d'Occupation des Sols (MOS)		AUCAME	
Eau	État des masses d'eau (global, écologique, chimique)	Système d'information sur l'eau du bassin Seine-Normandie		Agence de l'eau	
	Mesures de la qualité des eaux superficielles et souterraines	Système d'information sur l'eau du bassin Seine-Normandie		Agence de l'eau	
	Surfaces imperméabilisées	Mode d'Occupation des Sols (MOS)	Possible d'avoir des données 2012 ?	AUCAME	Annuelle
Risques	Nombre d'accidents selon la gravité	Mise à jour des statistiques d'accidents		DDTM14	
	Localisation des accidents corporels	Mise à jour des statistiques d'accidents		DDTM14	
	Trafic routier à proximité des sites Seveso	Mise à jour des statistiques d'accidents		DDTM14	

Il est préconisé de mettre en place les indicateurs décrits ci-dessus. Ceux-ci pourront cependant évoluer et être enrichis ultérieurement. Certains d'entre eux ont été évalués dans le cadre de l'évaluation environnementale.

PRESENTATION DES METHODES

1. Méthodologie de l'état initial de l'environnement

L'évaluation environnementale du plan de déplacements urbains doit se faire au regard, d'une part, des enjeux environnementaux de son territoire d'action et d'influence et, d'autre part, des thématiques traitées par le PDU. La première étape de l'évaluation consiste donc à constituer ce référentiel, en dressant un état initial de l'environnement sur le territoire et en dégagant les enjeux au regard des thématiques liées aux transports.

1.1 Les principaux impacts du transport sur l'environnement

Les impacts environnementaux des transports résultent à la fois :

- des infrastructures elles-mêmes par la consommation d'espaces et de matériaux liés à leur construction, les nuisances du chantier et les modifications des paysages, milieux naturels et physiques induits,
- des trafics de véhicules motorisés, générateurs de nuisances et de pollution,
- des nouveaux modes d'urbanisation qu'ils induisent.

Ainsi, les effets du transport sur l'environnement sont complexes et multiples : émissions de gaz à effet de serre contribuant au réchauffement climatique, nuisances sur la santé liées aux polluants atmosphériques ou au bruit, impacts sur les ressources par l'artificialisation des sols, la pollution des eaux et des sols, consommation de matières premières pour la fabrication des infrastructures ou des équipements, impact sur la biodiversité par la consommation d'espaces naturels et les effets de coupure engendrés par l'infrastructure elle-même et l'urbanisation induite ...

La progression très forte de la mobilité depuis la 2^{ème} partie du 20^{ème} siècle s'est accompagnée d'une multiplication des infrastructures de transports et du phénomène d'étalement urbain accompagnant et accentuant ces mobilités : en étendant les territoires du quotidien, l'automobile a remodelé les espaces et a contribué à la déconcentration des villes.

Les réponses qui peuvent être données à cet accroissement des impacts sur l'environnement sont de plusieurs types :




- le financement de modes complémentaires à la route, d'infrastructures moins consommatrices de ressources et la réhabilitation des infrastructures existantes,
- l'amélioration des performances environnementales de la circulation routière : cela passe par une amélioration des performances des véhicules, des carburants et un changement des comportements individuels des individus,
- la maîtrise de la mobilité automobile : principal levier d'action du PDU, il s'agit de favoriser, sur les moyen et long termes, les modes de transport alternatifs à la voiture afin de réduire les nuisances, en particulier dans les zones centrales des agglomérations,
- maîtriser l'urbanisation pour limiter l'étalement urbain et donc l'accroissement des besoins de déplacement.

1.2 Les thématiques étudiées et les principes d'élaboration de l'état initial de l'environnement

Conformément à la réglementation, toutes les thématiques environnementales sont étudiées dans le cadre de cet état initial même si peu de données sont disponibles pour certaines d'entre elles. Cependant, afin de faciliter la lecture et de préparer le référentiel de l'évaluation environnementale, ces thématiques ont été regroupées selon 10 familles :

- Qualité de l'air
- Nuisances sonores
- Rejets de gaz à effet de serre
- Consommations énergétiques
- Occupation des sols
- Paysage, patrimoine et cadre de vie
- Biodiversité et milieux naturels
- Ressources en eau et milieux aquatiques
- Matériaux et déchets
- Risques naturels, technologiques et accidentologie

Chaque thématique est abordée selon la même structure :

- tout d'abord une présentation des grandes tendances observées au niveau national, régional ou local ; les trois niveaux d'évolution représentés sont :
 - une tendance favorable à l'environnement 
 - une tendance de non évolution 
 - une tendance défavorable à l'environnement 
- puis une analyse globale de la thématique par rapport aux transports où sont précisées des données réglementaires, des données chiffrées nationales,
- ensuite un état des lieux sur le territoire de Caen la mer permet de caractériser sur l'aire d'étude la thématique analysée au regard de la problématique transport ; selon la thématique, des cartes de synthèse permettent de spatialiser sur le territoire de Caen la mer les sites les plus sensibles,
- enfin un cadre de synthèse permet d'extraire les grands enjeux de la thématique sur le territoire de Caen la mer.

L'objet de ce rapport est bien d'élaborer un état initial de l'environnement afin d'identifier les grands enjeux du territoire de Caen la mer. Ce travail a été réalisé à partir de documents existants de portée nationale ou locale ainsi que de documents stratégiques ou techniques élaborés localement.

1.3 L'aire d'étude

Le PDU correspond aux limites administratives de la communauté d'agglomération de Caen la mer, équivalentes au périmètre des transports urbains. Les actions menées dans le cadre de ce plan sont orientées pour avoir une répercussion sur la quantité et la qualité des déplacements sur le territoire.

Hormis des enjeux très globaux (émission de gaz à effet de serre par exemple) sur lesquels l'impact du PDU va bien au-delà des limites administratives de la communauté d'agglomération, l'analyse se focalisera sur l'intégralité du territoire de Caen la mer.

Cependant, les choix en matière de transport pris au niveau de la communauté d'agglomération peuvent avoir une influence au-delà des frontières de son territoire, notamment en terme d'étalement urbain. La réflexion sera donc menée au-delà des limites administratives de Caen la mer, à chaque fois que cela s'avèrera pertinent.

Le territoire de Caen la mer se situe au nord-ouest de la France, avec deux communes côtières avec la Manche. Il est inclus dans le département du Calvados, situé dans la Région de Basse-Normandie.

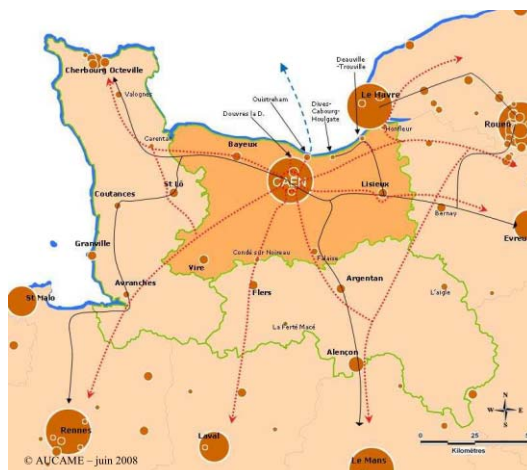


Figure 113 : Localisation de Caen en France

Le cœur du territoire est constitué par une agglomération autour d'une ville capitale régionale, qui s'inscrit à la confluence de l'Orne et de l'Odon son affluent. Autour, s'étend un espace agricole périurbain, la plaine de Caen, à vocation de grande culture. Ces espaces sont entaillés par des vallées dont les fonds gardent un aspect bocager.

Caen et son agglomération concentrent une part importante de la population ainsi qu'une grande partie des activités économiques, sociales et culturelles du département.

Le territoire périurbain est maillé par de petits pôles structurant l'aire urbaine et proposant notamment les services fondamentaux à la population mais également pourvus d'activités économiques, sociales et culturelles.

Un réseau routier dense maille l'ensemble du territoire. Les axes majeurs, en étoile autour de l'agglomération et de son périphérique, favorisent cette polarisation.

Le territoire de Caen la mer s'étend sur une superficie de 185 km², dont 52 % de surfaces agricoles utilisées. En 2007 (recensement INSEE), avec une population de 217 414 habitants, soit 1/3 des habitants du Calvados, la densité moyenne de population atteint 1 177 habitants par kilomètre carré.

Caen la mer concentre 75 % de la population et 90 % des emplois de Caen-Métropole (aire du SCoT).



Figure 114 : Périmètre de Caen la mer, composé de 29 communes

2. Méthode d'analyse des incidences environnementales du PDU

2.1 Analyse des incidences

Les principaux enjeux environnementaux du territoire ont été mis en évidence par l'état initial.

Les interactions entre la sphère des déplacements et chaque enjeu environnemental ont été identifiées et analysées, ainsi que leurs évolutions tendanciennes à 2018 lorsque cela était possible.

L'analyse a été réalisée sous deux angles :

- une analyse qualitative des incidences de chaque action du PDU sur l'ensemble des composantes environnementales, afin de vérifier que ces actions contribuent à atteindre les objectifs fixés,
- une évaluation quantitative des incidences potentielles du PDU sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effet de serre, afin d'apprécier si le PDU permet d'atteindre les objectifs environnementaux quantifiés.

2.2 Scénarios d'évolution des déplacements

Au cours de l'élaboration du PDU, plusieurs scénarios d'évolution de la mobilité dans l'agglomération en à l'horizon 2018 et 2030 ont été considérés :

- Un scénario dit « tendanciel » visant à observer l'évolution des paramètres considérés imputables aux déplacements des habitants du territoire de Caen la mer sans mise en œuvre du PDU.
- Un scénario dit « PDU seul » permettant d'évaluer l'incidence des paramètres considérés liée au seul changement de comportement des personnes avec un report des déplacements en voiture vers les transports en commun et autres modes plus doux.
- Un scénario cumulant les effets du PDU et l'amélioration technique des véhicules qui permet de mettre en lumière les gains globaux à venir.

Les scénarios étudiés sont basés sur les objectifs chiffrés définis dans le PDU. Une bonne connaissance des déplacements et de leur répartition par mode de transport a été un atout dans l'analyse précise du contexte actuel, et a donné la possibilité de projeter des évolutions, encadrées par la stratégie globale. L'opportunité de disposer des résultats de l'EMD Calvados 2010 – 2011 a contribué à la définition d'objectifs chiffrés :

- Par mode de transport et selon les spécificités des secteurs de l'agglomération ;
- Pour le long terme (2030) et pour un point d'étape correspondant aux effets attendus du plan d'action 2013-2018 à moyen terme.

Les objectifs de répartition modale traduisent l'ambition politique forte vers laquelle les élus de l'agglomération souhaitent tendre : rétablir un équilibre entre les déplacements en transports individuels motorisés et les modes alternatifs pour 2030. Toutefois, ces objectifs ne pourront être atteints sans l'activation de tous les leviers d'actions de la stratégie.

Ce scénario réduirait significativement l'usage de la voiture, sa part modale diminuant de 10 % au profit des modes actifs et des transports en commun.

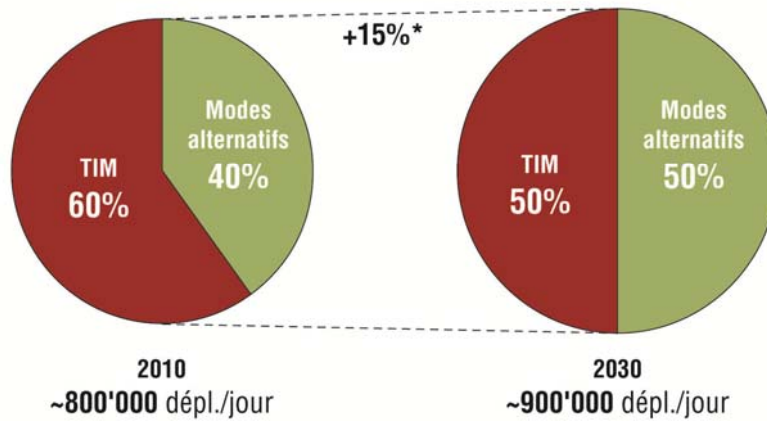
Habitants de l'agglomération de Caen-la-Mer



Caen-la-Mer	2010**	Objectifs 2030	Objectifs moyen terme
Marche à pied	28%	30%	28%
Vélo	2%	6%	4%
Transports collectifs	9%	14%	12%
Voiture passager	13%	14%	13%
Voiture conducteur	46%	34%	41%
Autre (2 roues mot.)	2%	2%	2%

** Source : EMD du Calvados - Analyse de l'agglomération de Caen-la-Mer

Projections des déplacements des habitants de Caen-la-Mer

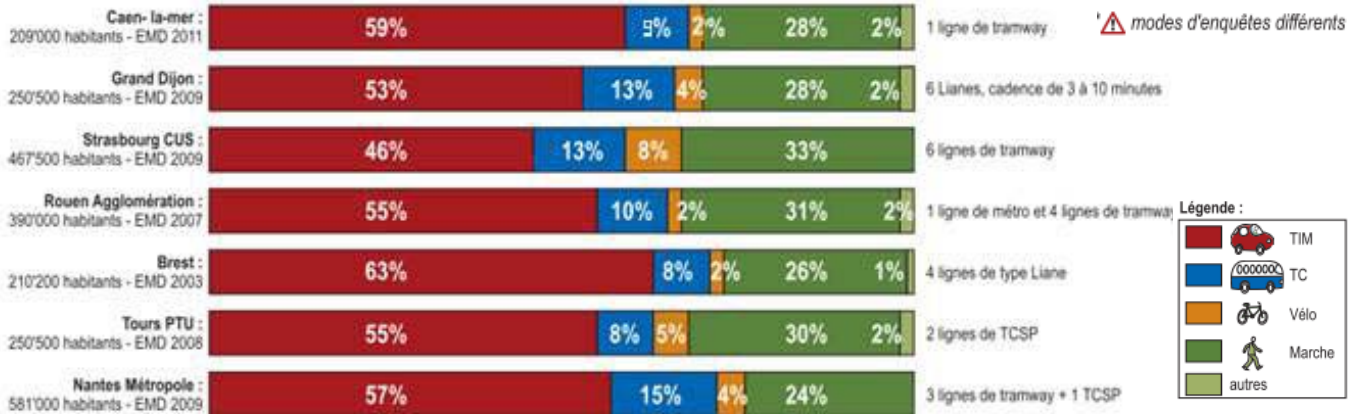


* Source : évaluation à nombre de dépl./hab/j constant (3.85) selon les estimations du SCOT

Ces objectifs chiffrés sont issues du recoupement :

- des objectifs techniques (selon le plan d'action, par secteur de l'agglomération),
- des objectifs politiques
- la comparaison avec d'autres agglomérations :

Parts modales actuelles* :





RESUME NON TECHNIQUE

1. Le Plan de Déplacements Urbains et ses objectifs

Le premier Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération caennaise a été approuvé le 7 juin 2001. Ce PDU porte sur les 19 communes membres de l'agglomération à cette date.

Dans sa délibération du 13 décembre 2006, le comité syndical de Viacités a lancé une procédure de révision du PDU.

Pour être en conformité avec la loi SRU (Solidarité et Renouvellement Urbain) et afin d'intégrer le nouveau Périmètre des Transports Urbains, soit les 29 communes de l'agglomération Caen la mer, une révision du PDU a été lancée en 2006.

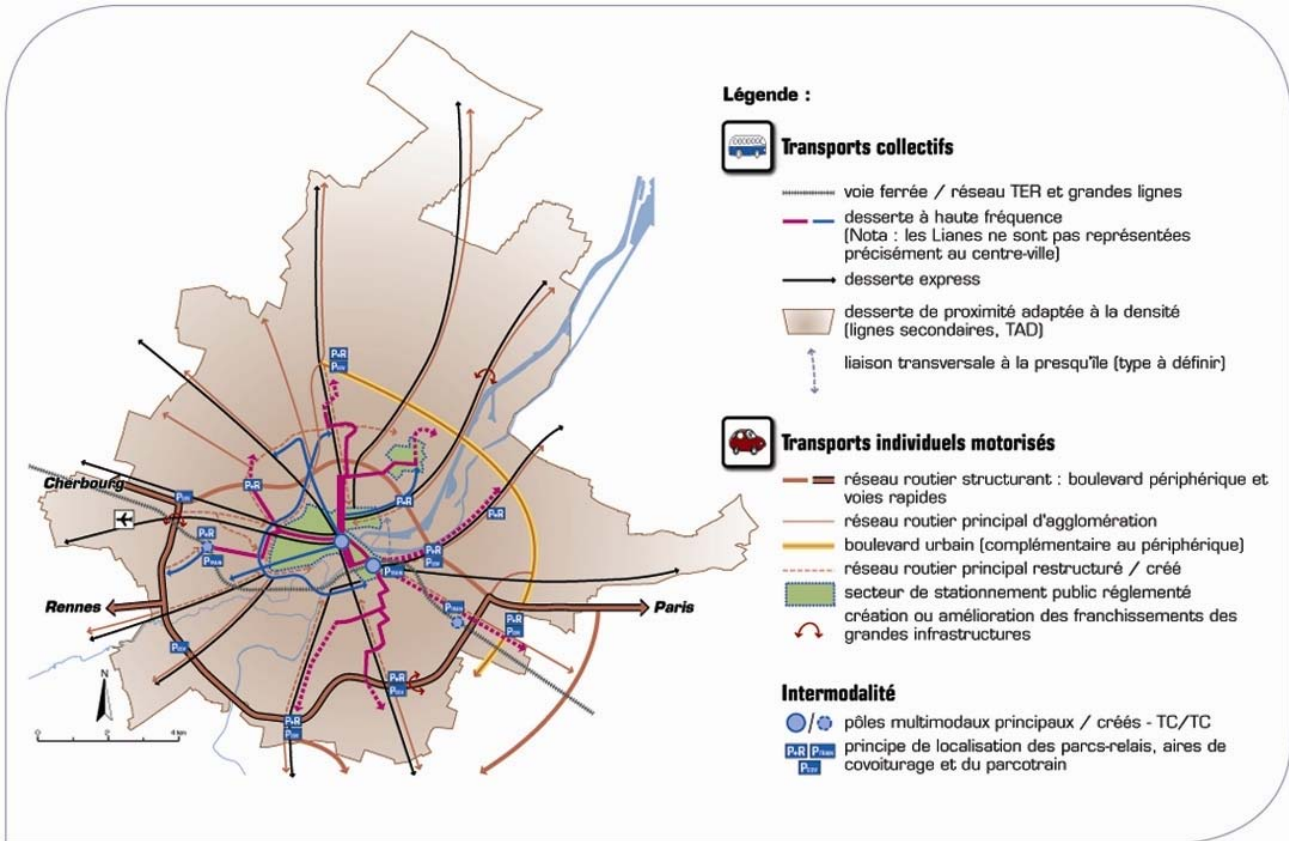
La révision du PDU est soumise à l'obligation de réaliser une évaluation environnementale.

Pour répondre aux enjeux de la mobilité durable et à l'essor souhaité de la multimodalité, la réflexion liée à l'élaboration du PDU a été structurée autour des six axes stratégiques suivants :

- Un développement urbain orienté vers une mobilité plus éco-responsable
- Un système de transports collectifs performant et intermodal
- Le stationnement, levier d'une politique de transport cohérente
- Un usage intelligent de la voiture
- Une voirie pour tous
- Le vélo, un mode de déplacement à part entière

Ces orientations ont ensuite été découpées en plusieurs actions, elles-mêmes divisées en mesures. En tout, ce sont plus de 50 mesures, qui ont été définies dans le cadre du PDU.

Concept multimodal du Plan de Déplacements Urbains (long terme)



2. Contexte de l'évaluation environnementale

Conformément à la directive européenne 2001/42/CE relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, transposée en droit français par l'ordonnance du 3 juin 2004, le PDU doit faire l'objet d'une évaluation environnementale.

L'évaluation environnementale a pour but d'assurer un niveau élevé de protection de l'environnement et d'optimiser l'intégration des considérations environnementales dans l'élaboration et l'adoption du PDU.

La nature même de ce type de document de planification ne permet pas de déterminer les sites potentiellement impactés et l'ampleur des incidences en raison du degré de précision du plan, de l'absence de localisation précise des projets.

Il s'agit d'avantage d'évaluer l'incidence des actions du PDU d'un point de vue qualitatif sur l'ensemble des composantes environnementales.

Le PDU a permis de définir des actions dans un souci maximal de respect de l'environnement. Toutefois, dans certains cas, certaines incidences potentiellement négatives nécessitent la mise en œuvre de mesures correctrices.

3. Articulation du PDU avec d'autres plans et programmes

De nombreux documents de planification existants ou en cours d'élaboration à l'échelle régionale, portant notamment sur l'environnement ou l'aménagement, comprennent des orientations dans le domaine des transports. L'articulation du PDU avec ces documents a été prise en compte lors de la conception de celui-ci.

- Les plans et documents existants avec lesquels le PDU doit être compatibles :
 - La Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable (DTADD)
 - Schéma de COhérence Territoriale (SCoT)
 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de Seine-Normandie et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Orne aval – Seules
 - Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA)
 - Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) devant être approuvé fin 2012
 - Les Plans National et Régional Santé Environnement
- Les documents qui doivent être rendus compatibles avec le PDU :
 - Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Caen
 - Les documents d'urbanisme des autres communes de l'agglomération caennaise
- Les autres documents à prendre en compte :
 - Le Programme Local de l'Habitat
 - Les Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) : celui de l'Etat pour les routes nationales est réalisé, celui de la ville de Caen pour les voies communales devrait être disponible en 2013, celui du Conseil Général du Calvados pour les routes départementales et celui de l'agglomération qui prendra en compte chacun des autres PPBE ainsi que les nuisances sonores liées à l'aéroport de Carpiquet et des installations classées sont en cours,
 - Agenda 21 du Conseil Général, ceux de Caen la mer et la Ville de Caen sont en cours d'élaboration,
 - Les Plans Climat-Energie Territorial (PCET) du Conseil Général, de la Région Basse-Normandie et du Syndicat Mixte Caen-Métropole.

4. Etat initial, incidences du PDU sur l'environnement, mesures et indicateurs

Conformément à la réglementation, sont étudiées toutes les thématiques environnementales, regroupées en onze grandes familles :

- Qualité de l'air
- Nuisances sonores
- Rejets de gaz à effet de serre
- Consommations énergétiques
- Occupation des sols
- Paysage, patrimoine et cadre de vie
- Biodiversité et milieux naturels
- Ressources en eau et milieux aquatiques
- Matériaux et déchets
- Risques naturels et technologiques
- Accidentologie

Chaque thème abordé est regroupé sous forme de fiche, où, pour chaque compartiment environnemental, est résumé :

- l'état initial
- l'enjeu principal
- les incidences positives et négatives du PDU
- les mesures pouvant être prises pour limiter les incidences négatives
- les indicateurs de suivi

Une fiche spécifique est également détaillée pour l'évaluation des incidences du PDU sur les sites Natura 2000.

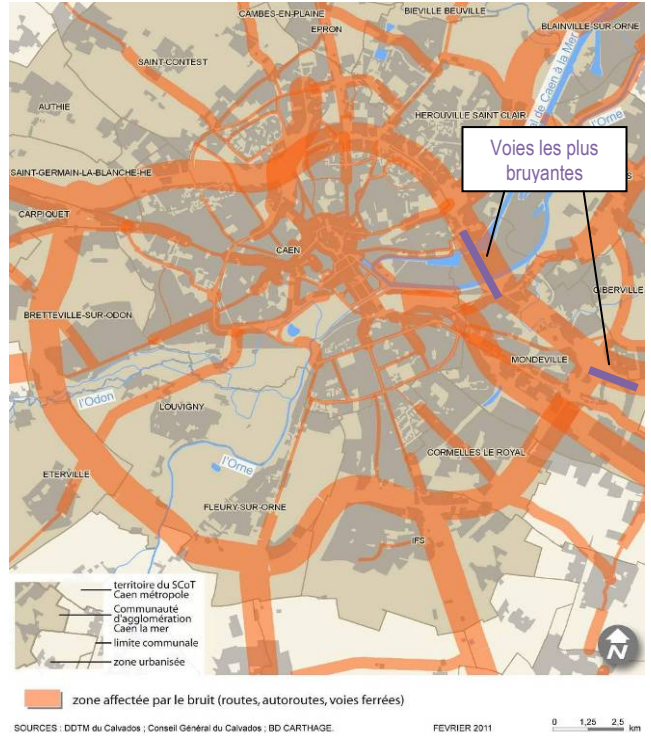
Qualité de l'air

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ETAT DES LIEUX</p>	<p>Qualité générale de l'air dans l'agglomération : globalement bonne au regard de l'indice ATMO (calcul journalier de la pollution de fond)</p> <p>Emissions de polluants de l'agglomération :</p> <ul style="list-style-type: none"> - principalement au centre - part importantes liées au transport <p>Pollution de proximité automobile :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une seule station de mesure (peu représentative) - concentrations mesurées en poussières et oxydes d'azote à la limite des objectifs de qualité - situation préoccupante en particuliers à proximité des grands axes routiers <p>Données insuffisantes pour caractériser la qualité de l'air en général et en proximité routière</p>	<p>Part des émissions liées au transport :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Poussières</p> <p>Transport : 43,5 %</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Oxydes d'azote</p> <p>Transport : 70 %</p> </div> </div>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ENJEU</p>	<p>Améliorer la qualité de l'air pour améliorer la santé publique</p>	<p>Emissions annuelles d'oxydes d'azote :</p> <p>Source : AirCOM</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">INCIDENCES DU PDU</p>	<p> Nombreuses actions du PDU permettant de stabiliser le trafic routier automobile et donc de limiter les émissions de polluants à l'atmosphère : </p> <ul style="list-style-type: none"> - report modal : augmentation de l'offre de transports collectifs, développement des modes actifs (cycliste, piéton), mesures contraignant l'usage de la voiture (stationnement limité en ville) - augmentation des taux d'occupation des véhicules : favoriser le covoiturage <p>Réduction du transport routier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction des distances des déplacements : optimisation des conditions de livraison <p>Actions permettant de fluidifier le trafic :</p> <ul style="list-style-type: none"> - hiérarchisation du réseau selon le concept multimodal, - résorption des points noirs de la circulation, - système de gestion dynamique du trafic, - régulation adaptée des flux automobile sur les axes d'entrée de ville. 	

	<p>Evolution des émissions des polluants à l'atmosphère liés aux déplacements de personnes, définition de 3 scénarios :</p> <ul style="list-style-type: none"> - scénario tendanciel, sans mise en œuvre du PDU (tendanciel), - scénario dit PDU seul, - scénario cumulant les effets du PDU (report modal) et l'amélioration technique des véhicules. <p>Estimation de la réduction des émissions de polluants liés aux déplacements, pour 2030 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction de 44 % d'oxydes d'azote, - réduction de 56 % de poussières. <p>Réduction de polluants des transports de marchandises également importants grâce aux progrès technologiques.</p> <p>🚫 Augmentation localisée des émissions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - densification urbaine à proximité des réseaux de transports collectifs - secteurs de circulations apaisées (50 ⇒ 30 km/h) - création d'une rocade nord-est (long terme) 	<p>Evolution des émissions d'oxydes d'azote liées aux déplacements de personnes (PDU et évolutions technologiques) :</p> <table border="1"> <caption>Evolution des émissions de NOx (t/j)</caption> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Scénario tendanciel</th> <th>PDU seul</th> <th>Amélioration technologique seule</th> <th>PDU et amélioration technologique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>2600</td> <td>2600</td> <td>2600</td> <td>2600</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>2800</td> <td>2500</td> <td>2500</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>3000</td> <td>2500</td> <td>1800</td> <td>1400</td> </tr> </tbody> </table>	Année	Scénario tendanciel	PDU seul	Amélioration technologique seule	PDU et amélioration technologique	2010	2600	2600	2600	2600	2018	2800	2500	2500	2500	2030	3000	2500	1800	1400
Année	Scénario tendanciel	PDU seul	Amélioration technologique seule	PDU et amélioration technologique																		
2010	2600	2600	2600	2600																		
2018	2800	2500	2500	2500																		
2030	3000	2500	1800	1400																		
<p>MESURES</p>	<p>Mettre en place un modèle de qualité de l'air</p> <p>Mettre en place un système d'information en temps réel de la qualité de l'air</p> <p>Privilégier des véhicules moins polluants</p> <p>Privilégier la plantation d'espèces dépolluantes</p>																					
<p>INDICATEURS</p>	<p>Etablissement de cartes de concentration de pollution de proximité automobile</p> <p>Nombre annuel de dépassement des normes de qualité de l'air à proximité des axes routiers</p> <p>Emission annuelle de polluants (PM10, NOx) par commune pour le secteur des transports</p>																					

Bruit	
ETAT DES LIEUX	<p>Les habitants du centre de l'agglomération caennaise sont les plus affectés par le bruit</p> <p>L'A13 et le tronçon nord-est du périphérique sont classés comme voies les plus bruyantes</p> <p>Des « Points Noirs » ont été identifiés dans le cadre du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de l'Etat : actions prévues pour réduire les nuisances acoustiques (isolation, écrans anti-bruit)</p>
ENJEU	Amélioration de la santé publique et du cadre de vie liés aux nuisances sonores
INCIDENCES DU PDU	<p> Actions et mesures du PDU dans le sens d'une réduction des nuisances sonores :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la réduction du trafic : effet sur le bruit limité - la réduction de la vitesse en particulier dans les secteurs apaisés en zone dense où les nuisances sont importantes : effets localisés - l'amélioration de la fluidité du trafic : réduction des phénomènes de freinage/accélération et donc du bruit <p> Augmentations localisées du niveau sonore :</p> <ul style="list-style-type: none"> - densification urbaine à proximité des réseaux de transports collectifs - création d'une rocade nord-est (long terme)
MESURES	<p>Possibilité de réduire la vitesse des voies les plus bruyantes et à proximité des projets urbains</p> <p>Mise en place de revêtements limitant l'impact acoustique dans le cadre de projets urbains ou de réaménagements routiers</p> <p>Construction de murs anti-bruit et isolation des façades</p> <p>Après finalisation des actions des PPBE et du PDU, vérifier l'absence des anciens ou l'apparition de nouveaux « Points Noirs Bruits », sinon réalisation d'étude pour les résorber</p>
INDICATEURS	<p>Carte des zones affectées par le bruit</p> <p>Linéaire de voies par catégorie dans le classement sonore</p> <p>Nombre de Points Noirs Bruit</p>

Zones affectées par le bruit routier :

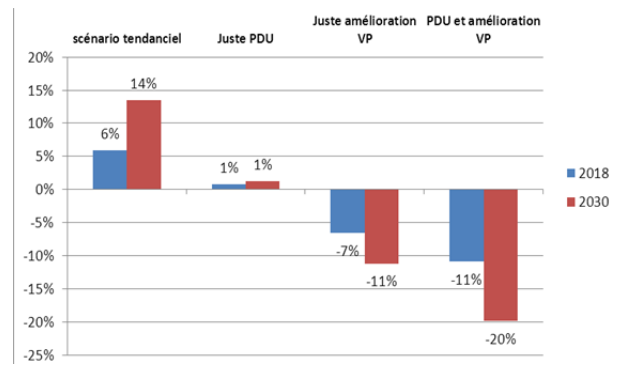


Exemple de bâtiments identifiés « Point Noir Bruit » sur le périphérique nord de Caen (PPBE 2008) :



Gaz à effet de serre (GES)		
<p>ETAT DES LIEUX</p>	<p>Conclusions du Bilan Carbone © de Caen la mer en 2010 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - émission annuelle de 1 620 000 tonnes eqCO2/an - la catégorie « déplacement de personnes » (voies aérienne, ferrée, routière) représente 16 % des GES dont 95 % liées aux voitures particulières - le secteur des transports de marchandises représente 11 % des GES, en quasi-totalité lié au transport par route. <p>Part des émissions de GES selon le type de déplacements de personnes (d'après EMD Calvados 2010-2011) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ½ déplacements entre la périphérie de l'agglomération et l'hypercentre - ¼ déplacements interne centre urbain - ¼ interne hypercentre + centre urbain/hypercentre + périphérie/périphérie 	<p>Bilan carbone de Caen la mer (année 2010), répartition des émissions de GES par poste :</p>
<p>ENJEU</p>	<p>Participation à l'effort collectif de baisse des émissions de gaz à effet de serre (loi POPE : objectif de diminution par quatre des rejets GES d'ici 2050)</p>	
<p>INCIDENCES DU PDU</p>	<p>Evolution des émissions de gaz à effet de serre pour 4 scénarios :</p> <ul style="list-style-type: none"> - scénario tendanciel, sans mise en œuvre du PDU, - scénario dit PDU seul, - scénario avec les améliorations techniques des véhicules, - scénario cumulant les effets du PDU et l'amélioration technique des véhicules. <p>Mise en œuvre des objectifs du PDU lié au report modal (issus des ratios d'émissions par trajet définis dans l'EMD et amélioration des véhicules) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2018 : gain moyen de 11 % des émissions de GES - 2030 : gain moyen de 20 % des émissions de GES et gain de 33 % des déplacements centre urbain hyper-centre <p>Ratio par habitants des émissions liées aux déplacements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - actuellement, émission de 0,95 t eq CO2/hab/an. - Scénario PDU : en 2018, émissions de 0,79 t eq CO2 /hab/an ; en 2030, émissions de 0,66 t eq CO2 /hab/an soit une réduction de 30 %. <p>Comparaison aux objectifs du SRCAE (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie) de Basse-Normandie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - scénario cible régional : réduction des émissions de GES pour le secteur des transports de 22 %, entre 2009 et 2020 et de 4 % entre 2020 et 2030. <p>⇒ compatibilité entre PDU et SRCAE</p>	

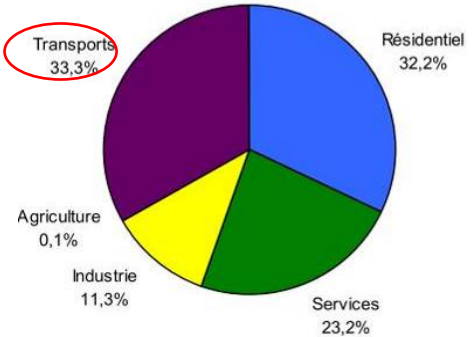
Evolution des émissions annuelles de gaz à effet de serre par rapport à la situation actuelle



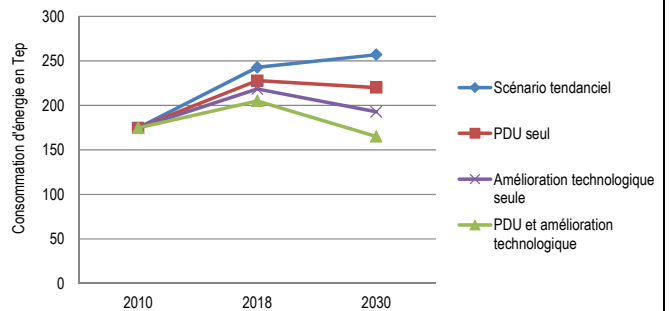
	<p>⊖ Augmentation localisées des émissions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - densification urbaine à proximité des réseaux de transports collectifs - secteurs de circulations apaisées (50 ⇒ 30 km/h) - création d'une rocade nord-est (long terme) 	
MESURES	Favoriser l'utilisation de biocarburants dans les transports	
INDICATEURS	<p>Emissions totales de gaz à effet de serre liée au transport</p> <p>Niveau des émissions de gaz à effet de serre par type de transport</p>	

Energie	
ETAT DES LIEUX	<p>La part des transports dans la consommation énergétique de l'agglomération représente 33 %</p> <p>Les secteurs urbains denses sont à l'origine de faibles consommations énergétiques liés aux déplacements à la différence des zones rurales.</p> <p>Données du Bilan Carbone® de Caen la mer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - consommations de carburant des véhicules routiers : déplacements de personnes > transport de marchandises - consommations électriques des trains : déplacement de personnes >> transport de marchandises.
ENJEU	Participation à l'effort collectif de consommation énergétique raisonnée
INCIDENCES DU PDU	<p>🟢 Baisse de la consommation énergétique (carburant) grâce aux objectifs de report modal définis dans le PDU ; diminution également importante grâce aux évolutions technologiques</p> <p>Définition de 3 scénarios :</p> <ul style="list-style-type: none"> - scénario tendanciel, sans mise en œuvre du PDU, - scénario dit PDU seul, - scénario cumulant les effets du PDU (report modal) et l'amélioration technique des véhicules. <p>Estimation de la réduction des émissions de polluants liés aux déplacements (report modal + évolution technologique) : - 5,5 % entre 2030 et 2010</p> <p>🔴 Augmentation de la consommation de carburant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un gain de temps de parcours peut induire l'éloignement de l'habitation et donc une augmentions de carburant (en l'absence de maîtrise de l'urbanisation)
MESURES	Actions de sensibilisation concernant notamment les enjeux énergétiques liés à la mobilité, les offres de déplacements les moins consommatrices d'énergie (modes actifs, covoiturage), les carburants alternatifs (biocarburants)
INDICATEURS	<p>Consommation énergétique liée au transport</p> <p>Consommation énergétique par voyageur transporté dans les transports collectifs</p>

Consommation d'énergie – Caen la mer :



Evolutions de la consommation d'énergie liées au déplacement de personnes, calculés d'après les objectifs de report modal

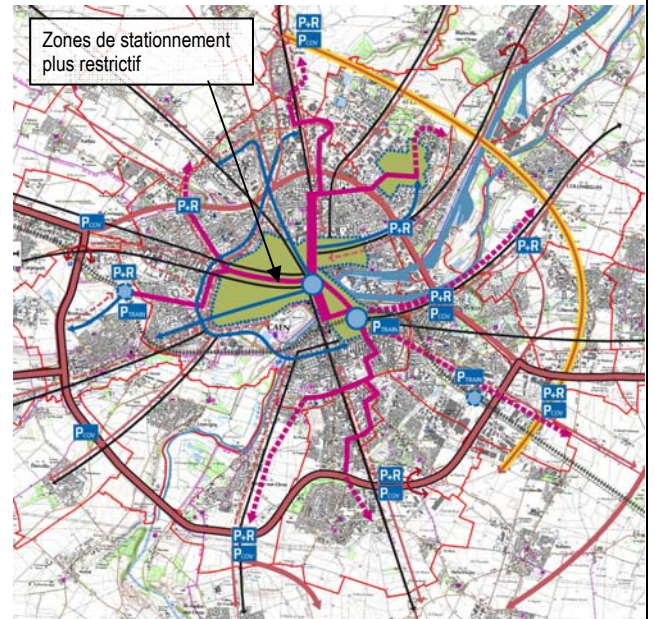


Occupation des sols

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ETAT DES LIEUX</p>	<p>46 % du territoire de Caen la mer est artificialisé</p> <p>Réduction importante de terres agricoles dans la région caennaise depuis 10 ans</p> <p>Infrastructures de transport à l'origine d'une consommation d'espace importante et irréversible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - représentent 5 % du territoire de Caen la mer - en 15 ans, les surfaces de routes et de parkings ont augmenté de 46 % 	<p>Evolution de la tâche urbaine entre 1958 et 2000 :</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ENJEU</p>	<p>La maîtrise de l'occupation des sols</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">INCIDENCES DU PDU</p>	<p>➕ Principe de densification de l'urbanisation prioritairement à proximité des corridors de transports en commun structurants : limite l'étalement urbain.</p> <p>Maîtrise des offres publique et privée de stationnement : limite la consommation d'espace lié aux infrastructures de stationnement</p> <p>⊘ Projets de création d'infrastructures (parking relais et covoiturage, rocade nord-est, dessertes ferroviaires) : risque de réduction d'espaces ouverts, de consommation d'espaces naturels ou agricoles</p>	<p>Projets routiers retenus dans le PDU, pouvant induire une artificialisation des sols :</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">MESURES</p>	<p>Limiter l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols par une végétalisation des infrastructures</p> <p>Privilégier les parkings sur plusieurs niveaux pour limiter la perte d'espace</p> <p>Mesures compensatoires dans le cadre de grands projets induisant la perte de surfaces agricoles : protéger d'autres terres agricoles au titre des Zones Agricoles Protégées</p>	<p>Localisation des projets de parkings dans le centre de l'agglomération :</p>

INDICATEURS

Rapport entre l'espace consommé par les infrastructures de transport et le reste de l'espace bâti
 Surfaces nouvellement imperméabilisées par des infrastructures de transport





Paysage, patrimoine, cadre de vie

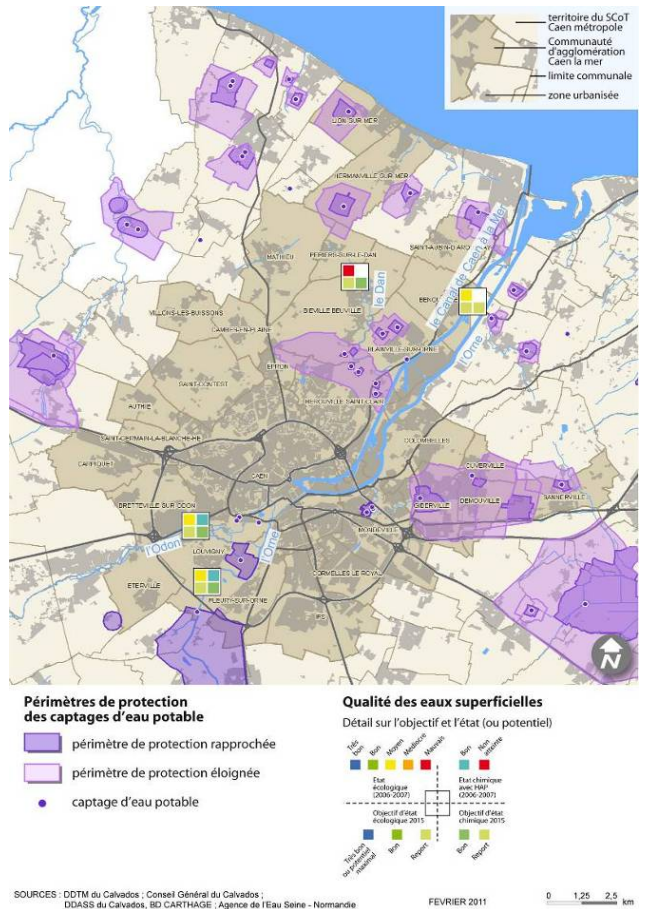
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ETAT DES LIEUX</p>	<p>Un paysage marqué par une grande ville bien équipée, située à la campagne et près de la mer, divisé en 3 unités :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Côte de Nacre : littoral urbanisé – campagne de Caen septentrionale : plaines agricoles et pression urbaine – paysages périurbains : entre ville et campagne <p>Un patrimoine bâti reconnu : nombreux monuments historiques, sites classés et inscrits</p> <p>Un cadre de vie de qualité fragilisé par un mode de développement consommateur d'espace et d'énergie : un port de plaisance au cœur de la ville, plus de 500 hectares de parcs et jardins</p>	<p>UNITES PAYSAGERES</p> <ul style="list-style-type: none"> Les paysages aux bois Les paysages d'entre terre et mer Les paysages de campagnes découvertes Les paysages de marais Les paysages mixtes de bocage et de plaine Les paysages montueux et escarpés Les paysages péri-urbains site classé site inscrit <p>SOURCES : DDTM du Calvados ; Conseil Général du Calvados ; BD CARTHAGE ; DREAL BASSE-NORMANDIE JUN 2012 0 2 4 km</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ENJEU</p>	<p>Préservation et mise en valeur des paysages, du patrimoine et du cadre de vie</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">INCIDENCES DU PDU</p>	<p>Impact limité du PDU sur les paysages</p> <p>⊕ Diminution des pollutions atmosphérique : réduction du noircissement des façades des monuments</p> <p>Apaïsement de secteurs : espaces plus généreux et qualitatifs pour les piétons et cyclistes</p> <p>Création d'itinéraires cyclables et amélioration de l'accessibilité : facilite l'accès aux espaces verts</p> <p>Projet de téléphérique : créer des nouveaux points de vue sur la ville et son patrimoine</p> <p>⊖ Projets de création d'infrastructures (téléphérique, parking relais et covoiturage, rocade nord-est) : risque de dégradation de la qualité paysagère, du cadre de vie</p>	<p>Paysage de campagne à Biéville-Beuville</p> <p>Paysage de littoral à Lion-sur-Mer</p> <p>Bassin Saint Pierre à Caen</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">MESURES</p>	<p>Réalisation d'études pour les insertions paysagères des grands projets</p> <p>Végétalisation des abords routiers, des pistes cyclables, des voies de tramway</p>	<p>Exemple de végétalisation dans la ville</p>

INDICATEURS	Superficie des parcs et jardins	
-------------	---------------------------------	--

Milieus naturels

<p>ETAT DES LIEUX</p>	<p>Espaces naturels dans l'agglomération :</p> <ul style="list-style-type: none"> - proportion de 5 % - faible superficie, morcelés - menacés par les extensions urbaines et les infrastructures de transport <p>Présence de sites remarquables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ZNIEFF (secteurs inventoriés) - espaces naturels sensibles <p>La nature bien présente en ville : la « Prairie », plan d'eau, parcs...</p> <p>Continuité écologique : la trame verte et bleue du territoire de Caen la mer s'appuie sur les vallées de cours d'eau, en particulier les cours d'eau de l'Orne et de l'Odon dans le centre de l'agglomération</p>	<p>Obstacles et continuités écologiques :</p>
<p>ENJEU</p>	<p>Préservation des espaces naturels avec priorité à la trame verte et bleue</p>	
<p>INCIDENCES DU PDU</p>	<p> Impacts positifs indirects sur la faune et la flore : évolution de la répartition modale entraînant une diminution de la pollution atmosphériques, favorables aux espèces animales et végétales</p> <p>Stratégie d'optimisation des routes existantes à court terme : impact limité</p> <p> Accès à des zones naturelles facilités (chemin piéton) : risque de dégradation</p> <p>Création de nouvelles infrastructures de transport à long terme : fragmentation de l'habitat, frein au déplacement d'espèces</p>	
<p>MESURES</p>	<p>Eviter les effets de coupure néfastes pour la biodiversité et les pratiques agricoles, ou les réduire en préservant des continuités naturelles</p> <p>Eviter le franchissement de zones naturelles remarquables</p> <p>Développement de techniques d'entretien des chaussées et des talus moins impactantes pour l'environnement, réduction de l'emploi des produits phytosanitaires</p> <p>Plantation d'arbres sur les délaissés routiers pour favoriser la biodiversité</p>	
<p>INDICATEURS</p>	<p>Surface naturelle consommée par la création d'infrastructures</p> <p>Variation de la superficie des espaces verts</p>	

Eau	
ETAT DES LIEUX	<p>Ressources en eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> – sources : captage des Moulines – eaux souterraines : forages – eaux de surface : <p>Qualité des eaux souterraines : altérée par les nitrates et pesticides</p> <p>Qualité des eaux de surface : moyenne, causée par les fertilisants, le lessivage des chaussées et les eaux usées domestiques et industrielles</p> <p>Captage d'eau potable et périmètres de protection : nombreux sur le territoire de l'agglomération</p> <p>Objectifs : bon état des masses d'eau d'ici 2021 à 2027</p>
ENJEU	Préservation des ressources en eau
INCIDENCES DU PDU	<p>➕ Impacts positifs indirects sur l'eau : évolution de la répartition modale entraînant une diminution de la pollution atmosphérique et des dépôts de poussières pouvant induire une pollution des eaux de surface</p> <p>Mise aux normes des assainissements de chaussées : amélioration des effluents rejetés au milieu naturel</p> <p>🚫 Projets de création d'infrastructures (parking relais et covoiturage, rocade nord-es) : risque d'artificialisation des sols et de ruissellement d'eaux polluées</p> <p>En cas de projet localisé dans un périmètre de protection des eaux : risque accru de pollution</p>
MESURES	<p>Encourager l'utilisation de matériaux perméables pour l'aménagement des pistes cyclables et de la ligne de tram</p> <p>Privilégier les chaussées réservoirs et traiter les eaux de ruissellement potentiellement polluées</p> <p>Prendre connaissance de protections réglementaires associées aux captages d'eau</p>
INDICATEURS	<p>État des masses d'eau (global, écologique, chimique)</p> <p>Mesures de la qualité des eaux superficielles et souterraines</p> <p>Surfaces imperméabilisées</p>

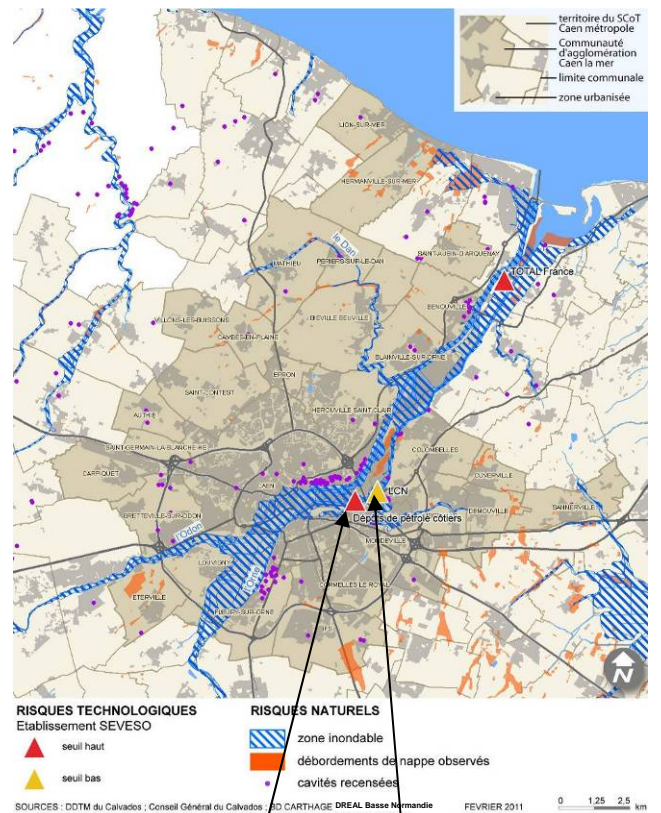


Matériaux et déchets

ETAT DES LIEUX	<p>Les transports ne sont pas les principaux utilisateurs de matériaux ; le domaine de la construction étant beaucoup plus consommateur.</p> <p>Production annuelle de déchets (2009) de l'agglomération : 102 000 tonnes de déchets ménagers (1,25 kg/jour/habitant)</p> <p>Transport des déchets : essentiellement par route</p>	<p>Evolution des tonnages d'ordures ménagères (t/an) :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Tonnage (t/an)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2004</td> <td>71 150</td> </tr> <tr> <td>2005</td> <td>73 712</td> </tr> <tr> <td>2006</td> <td>66 389</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>64 912</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>63 102</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>61 823</td> </tr> </tbody> </table>	Année	Tonnage (t/an)	2004	71 150	2005	73 712	2006	66 389	2007	64 912	2008	63 102	2009	61 823
Année	Tonnage (t/an)															
2004	71 150															
2005	73 712															
2006	66 389															
2007	64 912															
2008	63 102															
2009	61 823															
ENJEU	Participation à l'effort collectif d'utilisation économe des matériaux															
INCIDENCES DU PDU	<p>🟢 L'optimisation des activités de livraison et de transport de marchandises à l'échelle de l'agglomération participe à l'amélioration de la gestion des flux de transport pour les matériaux</p> <p>🔴 Phase de travaux susceptible d'impacter tant les besoins en matériaux que la gestion des déchets de chantier</p>															
MESURES	Préconisation du recyclage des matériaux lors des travaux de réhabilitation ou de construction des infrastructures															
INDICATEURS																

Risques naturels et technologiques

ETAT DES LIEUX	<p>Les infrastructures peuvent être exposées à des risques :</p> <ul style="list-style-type: none"> – industriels (deux établissements SEVESO) – naturels (inondation, mouvement de terrain, phénomène lié à l'atmosphère - tempête et grains, zone de sismicité faible à très faible mais non négligeable) <p>PPRT en cours de mise en œuvre sur le secteur de la Presqu'île</p> <p>Les infrastructures peuvent être facteur d'accroissement de risques (inondation, transport de matières dangereuses TMD)</p>
ENJEU	Prise en compte des risques dans les projets de développement
INCIDENCES DU PDU	<p>➕ Amélioration de la fluidité des circulations automobiles : limitation de l'encombrement de la N814 grâce à la gestion dynamique du trafic aux abords des sites SEVESO</p> <p>Projet de rocade au nord-est (long terme) : réduit le trafic sur la N814</p> <p>Projets de plate-forme container et logistique multimodale : report modal en particulier des transports de marchandises dangereuses, réduction des risques routiers</p> <p>🚫 Projets de création d'infrastructures (parking relais et covoiturage, rocade nord-est) et maîtrise de l'urbanisation : imperméabilisation des sols, augmentation des quantités d'eau ruisselées, avec des risques possibles d'inondations</p>
MESURES	<p>Eviter la construction en zone à risques naturels ou technologiques</p> <p>Rétention des eaux pluviales, privilégier les chaussées réservoirs</p>
INDICATEURS	<p>Distances parcourues pour le transport routier des matières dangereuses</p> <p>Trafic routier à proximité des sites Seveso</p>



Accidentologie

<p>ETAT DES LIEUX</p>	<p>Une baisse significative du nombre d'accidents sur le réseau routier de Caen la mer</p> <p>Des usagers vulnérables (piétons, deux roues motorisés majoritairement) souvent impliqués dans les accidents</p> <p>Des accidents localisés en agglomération, particulièrement sur le secteur nord à nord-est, où des pénétrantes routières traversent un tissu urbain (entrées de ville)</p> <p>Des accidents en plein jour, avec un pic entre 16 et 19h, qui correspond au pic de circulation</p>	<p>Répartition des accidents selon la catégorie :</p>
<p>ENJEU</p>	<p>Amélioration de la sécurité des usagers les plus vulnérables, poursuite de la baisse du nombre général de tués, de blessés et d'accidents</p>	
<p>INCIDENCES DU PDU</p>	<p>➊ Plusieurs actions du PDU portent sur l'aménagement de l'infrastructure et de l'espace public afin de protéger les usagers les plus vulnérables :</p> <ul style="list-style-type: none"> – création de secteurs apaisés – sécurisation des cheminements pour les piétons et pour les cyclistes – thématique de la mobilité intégrée dans les documents d'urbanisme – restructurer le calibrage des axes d'entrée de Ville (cf. esquisse) – aménagements spécifiques pour sécuriser les déplacements en vélo <p>Le véhicule personnel étant le mode de déplacement le plus accidentogène, un transfert modal vers les modes alternatifs à la voiture devrait donc permettre de limiter le nombre d'accidents de la route</p> <p>Actions de conseil en mobilité : mise en place d'un service spécifique de conseil à destination des employeurs, salariés et établissements scolaires visant un apprentissage des modes actifs par les nouvelles générations</p> <p>exemple : pédibus, aménagement des abords des écoles, installation d'équipements de stationnement dans les établissements scolaires</p> <p>➋ Développement de nouvelles infrastructures routières (long terme) et du nombre d'habitants : risque d'une hausse sensible du nombre d'accidents de la route</p>	<p>Zones d'accumulation d'accidents</p> <p>— Méthode DSCR 4 Acc. 850 m. — Méthode statistique 7 Acc. par section</p> <p>Esquisse de principes d'aménagement :</p> <p>Légende :</p> <ul style="list-style-type: none"> stationnement public site propre bus aménagement cyclable espace public à destination des piétons
<p>MESURES</p>	<p>Limitation de vitesse des nouvelles infrastructures</p>	
<p>INDICATEURS</p>	<p>Nombre d'accidents selon la gravité</p> <p>Localisation des accidents corporels</p>	

Incidences sur les sites NATURA 2000

ETAT DES LIEUX	<p>Sites classés Natura 2000 sont localisés sur le territoire de de Caen-Métropole :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Directive Oiseau - Zone de Protection Spéciale (ZPS) : <ul style="list-style-type: none"> • Estuaire de l'Orne - FR2510059 • Littoral Augeron - FR2512001 - Directive Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) : <ul style="list-style-type: none"> • Baie de Seine orientale - FR2502021 • Anciennes carrières de la Vallée de la Mue - FR2502004 - Zone spéciale de conservation (ZSC) : <ul style="list-style-type: none"> • Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville - FR2500094 • Vallée de l'Orne et ses affluents - FR2500091 <p>⇒ aucun de ces sites n'est localisé sur le territoire de Caen la mer</p>	<p>Sites Natura 2000 :</p>
ENJEUX	<p>Préserver les habitats et les espèces répertoriés dans les sites Natura 2000</p>	
INCIDENCES DU PDU	<p>🟢 Aucune projet localisé sur un site Natura 2000 ou à proximité</p> <p>Habitats remarquables (marais, tourbières, lac, prairie, forêts...) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction de la pollution des eaux : limite l'impact potentiel sur les habitats aquatiques - pas de déboisement : aucun impact sur les habitats forestiers <p>⇒ sites Natura 2000 éloignés, aucune incidence sur les habitats</p> <p>Oiseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - territoire de l'agglomération très peu favorable aux espèces <p>⇒ incidence très limitée sur les oiseaux</p> <p>Faune terrestre et marine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - absence de rejets aqueux supplémentaire : pas d'incidence sur le milieu marin - territoire de l'agglomération très peu favorable aux espèces <p>⇒ incidence très limitée sur la faune</p> <p>Aucune mesure de réduction ou de compensation à mettre en place</p>	



5. Exposé des motifs

L'enjeu du PDU consiste à satisfaire les besoins de mobilité tout en préservant l'environnement, la santé et la qualité de vie.

Les actions du PDU contribuent à l'atteinte d'objectifs de développement durable et ont des incidences limitées sur les autres composantes de l'environnement. Des mesures spécifiques ont également été définies et permettent de diminuer l'insécurité routière et les nuisances sonores, ou encore renforcer l'effet positif des actions du PDU sur la qualité de l'air et les gaz à effet de serre.

Pour répondre aux objectifs du PDU de l'agglomération caennaise, différents scénarios ont été étudiés afin de déterminer les marges de manœuvre envisageables. Les variantes proposées étaient :

- Maintien d'une ossature routière très forte et maillée : pas de développement des transports alternatifs à l'automobile, variante non retenue.
- Réduction très importante de la place de la voiture au centre de l'agglomération (coupure d'axe,...) : difficulté de mise en œuvre et d'accessibilité au centre de l'agglomération, variante non retenue.
- Hiérarchisation des axes routiers et un partage de l'espace tendant vers un équilibre des modes : incitation au report modal, variante retenue

Cette variante permettant de proposer un concept multimodal rééquilibrant progressivement les modes de déplacement grâce au développement des transports collectifs et des modes doux (marche et vélo).



Tous
les projets
de **Viacités**
sur le blog!

viacités
6 bd georges pompidou
14050 cedex 04

rél. : 02 31 25 45 80

viacites@viacites.org

blog.viacites.org